# கலைக்கதிர்

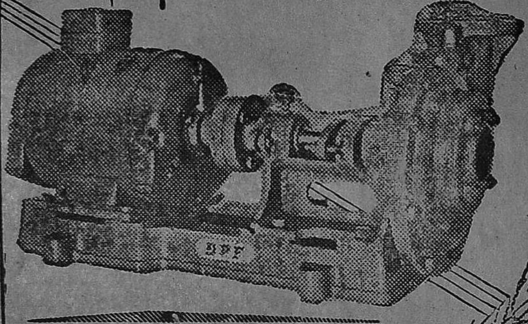
ஜூன் '59

# உணவு உற்பத்தியின் முன்ன்ணியில் நிற்பவை

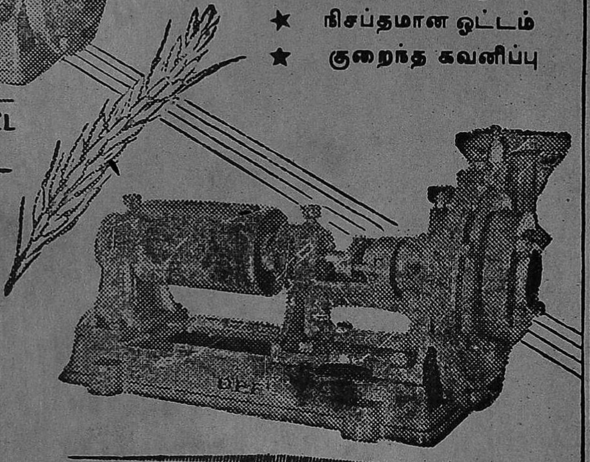
# DPF பம்புகள்

**DPF** பம்புகளின்
விசேஷ அம்சங்கள்

- குறைந்த செலவில் அதிகத் தண்ணீர்
- ★ நீடித்த உழைப்பு
- ★ நிசப்தமான ஓட்டம்
- ★ குறைந்த கவனிப்பு



மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்ட
DPF பம்பு



பால் பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்ட DPF பம்புகள் 2" முதல் 8" வரை எல்லா சைஸ்களிலும் கிடைக்கும்.

DPF பெல்ட் டிரைவ் பம்பு

## தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி பிரைவேட் லிட்.,

பாப்பநாயக்கன்பாளையம்,

கோயமுத்தூர்.

போன்: 219

தந்தி: மோட்டார் பம்பு

தந்தி: "குமரன்"

டெலிபோன்: மில் : 1496, ஆபீஸ்: 533

# குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

## பூளைமேடு, P. O., கோயமுத்தூர்.

நிறுவப்பட்டுள்ள கதிர்கள் ... 19,464

மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள விஸ்தரிப்பு ... 5,460

நாங்கள் உயர்தரமான $20^s$, $40^s$ $60^s$ $80^s$ நீர். நூல் தயார் செய்கின்றோம். ஷை நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்.

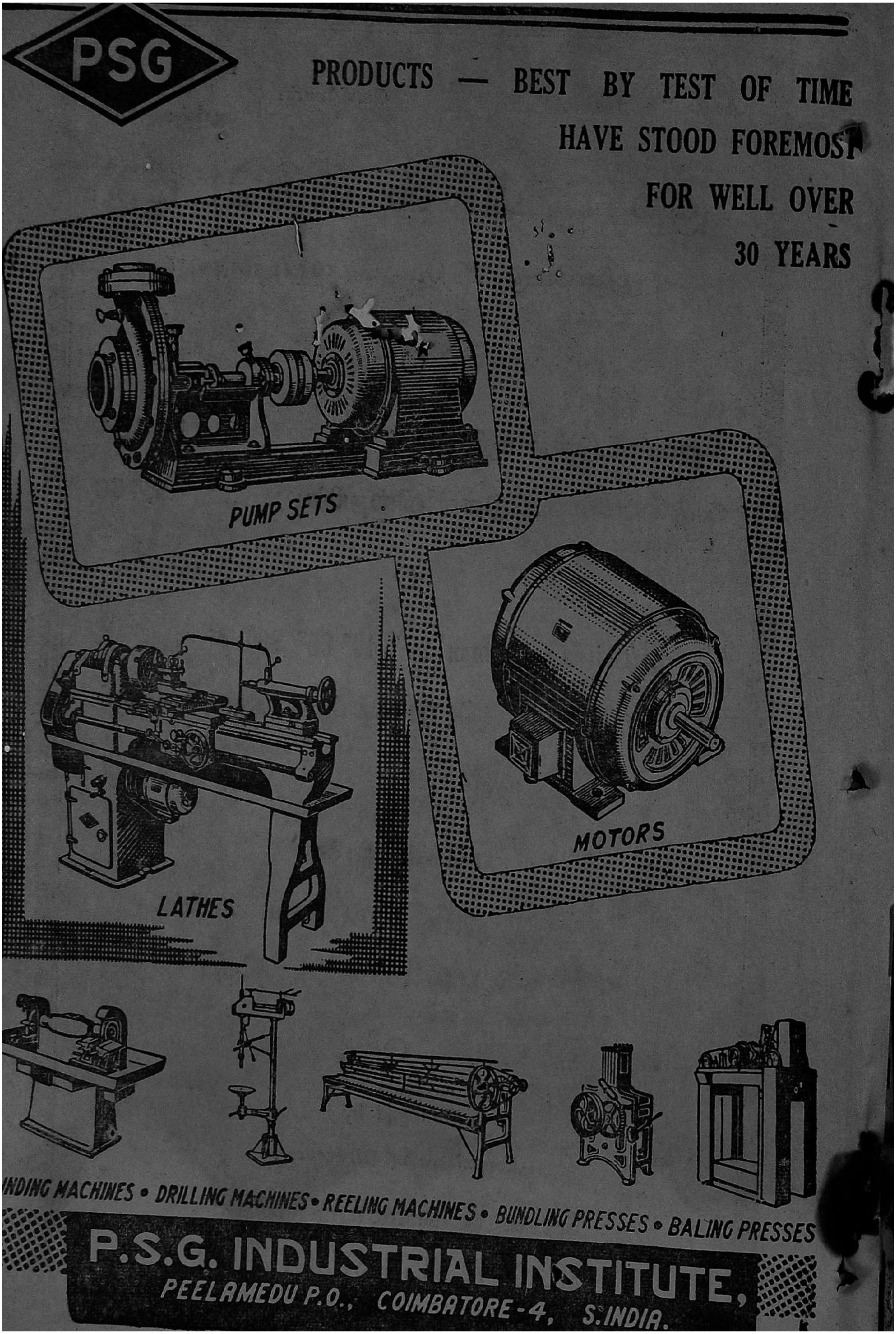
எங்கள் நூலை
சென்னை, ஆந்திர மாகாணங்களில்
மிகுதியாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள்.

*Managed by*

*Committee of Directors :*

Sri. G. V. RAMASWAMY NAIDU

Sri. G. V. MUTHUSWAMY NAIDU


PSG
PRODUCTS — BEST BY TEST OF TIME
HAVE STOOD FOREMOST
FOR WELL OVER
30 YEARS
PUMP SETS
MOTORS
LATHES
INDING MACHINES • DRILLING MACHINES • REELING MACHINES • BUNDLING PRESSES • BALING PRESSES
P.S.G. INDUSTRIAL INSTITUTE,
PEELAMEDU P.O., COIMBATORE-4, S. INDIA.

# கலைக்கதிர்

மலர்—11 ★ ஜூன் – 1959 • இதழ்—6

ஆசிரியர்:
**ஜி. ஆர். தாமோதரன்,**
B. Sc. Elec., B. Sc. Mech. (Durham), M. I. E. E. (London),
M. I. E., M. L. C.

## இந்த இதழில்:


| | | |
|---|---|---|
| சிலிகான் | 'ஏ. வி. கே. ஆர்.' | 2 |
| அணு | திரு. தி. அ. கருப்பண்ணன் | 7 |
| பாண்டியர் நிறுவிய தமிழ்ச் சங்கம் | சீனி. வேங்கடசாமி | 12 |
| பாறையும் பஞ்சும் | ,, புலவர் ப. உருத்திரமணி | 18 |
| அணுவைப் பிளந்த அறிஞர் | ,, மு. கலியபெருமாள் | 21 |
| பிரிவு | 'இளம் பாரதி' | 27 |
| ஞாயிறும் பனி யுகங்களும் | ,, கண்ணரசு | 28 |
| இரும்புத் தீவு | 'யூசிஸ்' | 37 |
| இனத்து இயல்பு | ,, நெ. து. சுந்தரவடிவேலு | 39 |
| வலை பின்னும் பூச்சி | 'கேசு' | 45 |
| நூல் அரங்கு | ... ... | 48 |
| நீரியல் வளர்ந்த வகை | ,, எஸ். நாகரத்தினம் | 50 |
| மரவள்ளிக் கிழங்கு | 'சிற்றுளி' | 57 |
| இது செய்தி ... | ... ... | 60 |
| பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் இயற்கை | டாக்டர் மு. வ. | 61 |


கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய நேயர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

# சிலிகான்

## 13. சிலிகோன்கள்

கற்காலம், இரும்புக் காலம் என்றெல்லாம் வரலாற்றுக் காலத்தைப் பிரித்து பேசுகிறோம்; மனிதன் கல்லையும் இரும்பையும் பிற பொருள்களையும் தன் பல்வேறு தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தத் தொடங்கி நாகரிகத்தில் படிப்படியாக முன்னேறினான். இன்று நமக்குத் தெரிந்த பொருள்கள் இன்னும் பல. கண்ணாடி, ரப்பர் போன்ற ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் சிற் சில தனிச் சிறப்புகள் உண்டு.

பல புதுமையான பண்புகளை ஒருங்கே கொண்ட பொருள் பிளாஸ்டிக் என்பதை எல்லோரும் ஒப்புக்கொள்வர். உடலைத் தேய்த்துக் குளிக்க உதவும் நுரைப் பஞ்சு, மழை தூறும்போது பள்ளிப் பிள்ளைகள் சட்டைப் பையிலிருந்து எடுத்துப் போர்த்துக்கொள்ளும் ஆல்கதீன் தாள், காற்றை ஊதியடைக்கும் பொம்மைகள், சட்டைக்காரப் பெண்மணிகள் சிறிதாகவோ, பெரிதாகவோ கோத்து, இடையை இறுக்கிப் பிடிக்க அணிந்துகொள்ளும் 'பெல்ட்'— இவை யாவற்றையும் செய்வதற்கு உகந்த பொருள் பிளாஸ்டிக். பிளாஸ்டிக்குகளைத் தெளிவாகவோ, மங்கலாகவோ, நெகிழ்வாகவோ, உறுதியாகவோ எப்படி வேண்டுமானாலும் செய்துகொள்ளலாம். குழந்தைகளைக் கூட்டிக்கொண்டு கடைத் தெருவுக்குப் போனால் பிளாஸ்டிக்குகளைப் பற்றி நன்றாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

பிளாஸ்டிக்கையும் தோற்கடிக்கும் சிறப்புகளைக் கொண்ட சில பொருள்கள் பத்துப் பதினைந்தாண்டுகளாக வந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றைச் சிலிகோன்கள் (silicones) என்பார்கள்.* சிலிகா, அதாவது மணலிலிருந்து இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1944-ஆம் ஆண்டு, முதன்முதலாக இவற்றைப் பத்திரிகை நிருபர்களுக்கு அறிமுகம் செய்யப்பட்ட விதத்தை இங்குக் குறிப்பிட்டால் ஓரளவு அவற்றின் பெருமைகள் விளங்கும். இவற்றைத் தயாரிக்கும் தொழில் அதிபர் ஒருவர் நிருபர்களை வரவேற்றார். சட்டைப் பையிலிருந்து சிகரெட் பெட்டியை எடுத்துத் தண்ணீர்த் தாம்பாளத்தில் கவிழ்த்துவிட்டு அவற்றை எடுத்துக் கொள்ளும்படி நிருபர்களை உபசரித்தார். நீர்பட்ட சுவடே இல்லாமல் அவை எப்போதும்போலப் புகைந்தன!

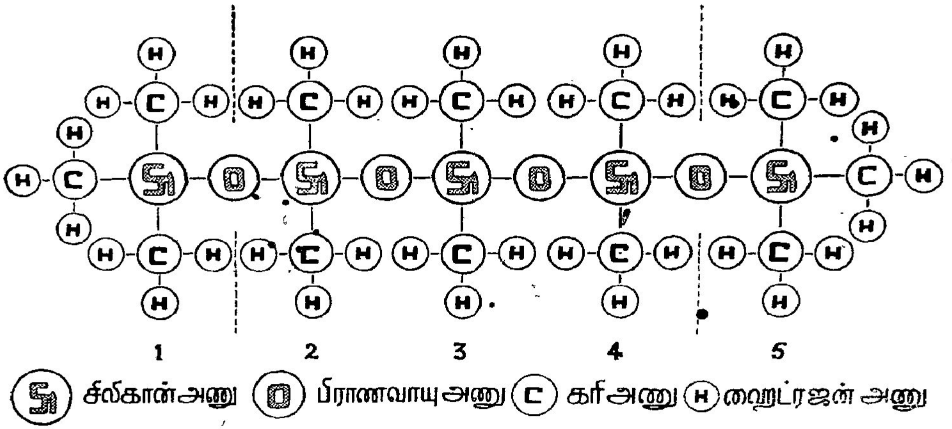
நனையாதபடி முன்னதாகவே சிலிகோன் பூசப்பட்ட சிகரெட்டுகள் அவை.

இன்னொரு கட்டிப் பொருள். மாவு போல விரல்களுக்கு நெகிழ்ந்து கொடுத்தது. கீழே போட்டால் ரப்பரைவிட உயரமாகத் துள்ளித் துள்ளி ஓடியது. விட்டு வைத்தால் தார் வண்டலைப்போல (pitch) மெதுவாக இளகும் பண்பும் அதற்கிருந்தது. இது 'துள்ளும் மாவு' (bouncing putty) என்ற பெயரேற்றது.

எண்ணெய் போன்ற சிலிகோன்கள் உள்ளன. பிசின் போன்றவை, ரப்பரைப் போல அதைவுத் தன்மை கொண்டவை, கெட்டியானவை என்று பல விதங்களிலும் சிலிகோன்கள் உருவெடுக்கின்றன.

படிகக் கல் — அதாவது மணலின் மூலப் பொருளாகிய சிலிகான்—தொடர்பு இருப்பதால் சிலிகோன்களும் இயல்பான உறுதி

* Mc Gregor, R. R. Silicones & their uses, 1954. (Mc Graw-Hill), ஒரு சிறந்த பக்கக மாகும்




யோடு நிலைத்த தன்மைகளையும் கொண்டிருக்கின்றன. உயிர்ப் பொருள்களின் பிறப்புக்குக் காரணமாகிய கரி அவற்றில் பங்கு கொண்டிருப்பதால் மென்மையும் நெகிழ்வும் சிலிகோன்களிடத்தே காணப்படுகின்றன. இரு வழிகளிலும் வந்த 'நற்குடிப்' பண்புகள் அமைந்தவை சிலிகோன்கள். பூமியில் அகப்படும் தாதுப் பொருள்களின் (inorganic compounds) பண்புகளுக்கும், உடற் பொருள்களின் இயல்புகட்கும் இடைப்பட்ட பொருள்கள் (semi inorganic compounds) இவை எனலாம். இவ்வாறு சிலிகோன்களின் விந்தைப் பண்புகளுக்கு விளக்கம் கூறலாம். இன்னும் சுருங்கக் கூறவேண்டுமானால் கண்ணாடி பிளாஸ்டிக் ஆகிய இரண்டிற்கும் பொதுவான பண்புகள் சிலிகோன்களிடத்தே காணப்படுகின்றன.

சிலிகோன்களின் தயாரிப்பிற்கு வெவ்வேறு முறைகள் பயன்பட்ட போதிலும், அடிப்படைத் தத்துவத்தைத் தெரிந்து கொண்டால் மற்ற விவரங்களை எளிதாகப் பெறலாம். தாமிரத்தின் முன்னிலையில் சிலிகான் தூளை 250°C வெப்ப நிலைக்குக் கொண்டு வந்து மீதைல் க்ளோரைடு (methyl chloride) ஆவியைச் செலுத்தினால் மூன்று விதமான பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. மீதைல் க்ளோரோ சிலேன்கள் எனப்படும் இவற்றைத் தக்க விகிதத்தில் கலந்து நீரோடு செயல்பட விட்டால், விகிதத்திற்கேற்பச் சிலிகோன்கள் எண்ணெய், பிசின் அல்லது கட்டிப் பொருள் வடிவத்தில் கிடைக்கின்றன.

இங்குக் காட்டிய படத்தை வைத்துக்கொண்டு பல புதிய விவரங்களைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். சிலிகோன் எண்ணெயின் மிக நுண்ணிய, கண்ணுக்குப் புலனாகாத திவலை ஒன்றைக் கற்பனையில் பெரிதாகச் செய்த படம் இது. பலவகை அணுக்களைக் கொண்ட இத்தொகுப்பைக் கூட்டணு என்கிறோம். 2, 3, 4-ஆம் இடங்களிலுள்ள சிலிகான் அணுக்கள் பக்கவாட்டில் பிராணவாயு அணுக்கள் மூலம் கோத்துக்கொண்டு தொடர்போல் ஆகிவிடும் திறமை கொண்டவை. இதே முறையில் இன்னும் நிறைய சிலிகான் அணுக்களைக் கோத்தால் பிசின் கிடைக்கிறது. இதனின்று சிலிகோன் ரப்பர் தயாரிக்கலாம். மேலும் கீழும் கரியணுக்களுக்குப் பதில் பிராணவாயு அணுக்கள் இருக்குமானால் அவற்றின்மூலம் எல்லாப் பக்கங்களிலும் சிலிகான் அணுக்கள் பின்னிக்கொண்டு கட்டிப் பொருள் உண்டாகி

விடும். இரு முனைகளிலும் 1, 5 இடங்களிலுள்ள சிலிகான் அணுக்கள் ஒரு பக்கம் மட்டுமே பிராணவாயு அணுவின் மூலம் இணையக் கூடியவை. சங்கிலித் தொடர் நீண்டுபோகாதபடி முத்தாய்ப்பு வைத்து அடைத்து நிற்கின்றன இவை. இத்தனையும் கருதியே கலக்கும் விகிதங்களை நிச்சயிப்பார்கள்.

ஒரு கரியணுவோடு மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் கொண்ட $CH_3$- 'கொத்து', மீதைல் கொத்து (methyl group) எனப்படும். இருபுறம் மீதைல் கொத்துக்கள் கொண்ட சிலேன்கள் மூன்று பங்கும், முப்புறம் மீதைல் கொத்துள்ளவை இருமடங்கும் கொண்டு செய்யப் பட்டதே படத்தில் குறிக்கப்பட்ட கூட்டணு என்பதும் விளங்கும்.

வசதியைப் பின்பற்றிப் படத்தில் காட்டி யிருந்தாலும், இணைப்புகள் உண்மையில் ஒரே மட்டமாக இரா. மேலும், கீழும், பக்கவாட்டிலும் புதர்போல் துருத்திக்கொண்டிருக்கும் '3-D' அமைப்புடையன இவை.

சிலிகான்—பிராண வாயு என்று மாறி மாறி வரும் பிணைப்பினை 'முதுகெலும்பாக' உடைய அமைப்பு, படிகக் கல்லில் சிலிகான், பிராணவாயு அணுக்கள் மாறி மாறி அமைந்ததுபோன்றதாகும். கரியை அடிப்படையாகக்கொண்ட பொருள்கள்—தாவரங்கள், பிராணிகளின் உடற்பொருள்கள் போன்றவை—200°C அல்லது 250°C சூட்டில் கருகிச் சிதைந்து விடும்; சிலிகானை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருள்கள் நிலைகுலையாமல் நிற்கின்றன. கரிமப் பொருள்கள் (carbon compounds) உறைந்துவிடும் குளிர் சிலிகோன்களை ஒன்றும் செய்வதில்லை. காட்டாக,

## பனி யுக யானை!

மண் வளப் பாதுகாப்பு வேலையாக லபாயெட் (இண்டியானா) என்ற இடத்தில் அண்மையில் குழி வெட்டிக்கொண்டிருந்தவர்கள் பனி யுகத்தைச் சேர்ந்த யானை ஒன்றின் எலும்புக் கூட்டைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள்.

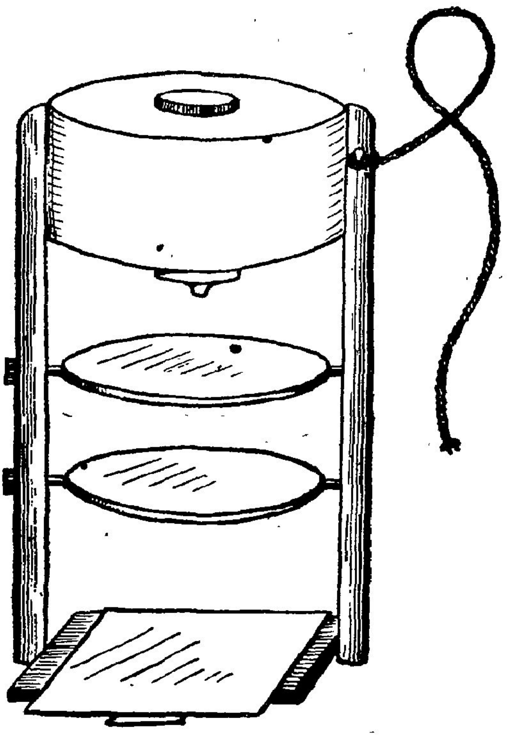
புர்டு பல்கலைக் கழக நில உட்கூற்றியல் வல்லுநர்கள் வந்து பார்த்து நூற்றுக்கணக்கான எலும்புகளைச் சேகரித்துள்ளனர். எலும்புகள் யாவும் சேர்ந்து நானூறு ராத்தலுக்கு மேல் இருக்கின்றன. யானையின்வால், முதுகெலும்புப்பகுதிகள், விலா, இடுப்பு, தொடை எலும்புகள், முன்னங் கால் விரல்கள் ஆகியவை தோண்டி எடுக்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புகள் யாவும் சேர்ந்து 400 இராத்தலுக்கு மேல் இருக்கின்றன. இவை 8,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் வட அமெரிக்கக் காடுகளில் திரிந்த ஒரு யானையின் எலும்புகளாகத் தெரிகின்றன என்று அந்தப் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியர் டப்ள்யூ. என். மெல்ஆர்ன் என்பவர் கூறுகிறார்.

ரப்பர்ப் பந்து ஒன்றைப் பனி உறையும் வெப்ப நிலைக்கும் 80°C தாழ்வாகக் குளிர வைத்துச் சுத்தியால் அடித்தால், பந்து பொடிப் பொடியாக நொறுங்கிவிடும்; சிலிகோன் ரப்பர் தனது தன்மை மாறாமல் நிற்கும். வெப்ப நிலை ஏறும் போதும், தாழும்போதும் சிலிகோன்களின் பிற பண்புகளும் பெரும்பாலும் மாறாமல் நிலையாகவே இருந்துவிடுகின்றன. பிசுபிசுப்புத் தன்மை (viscosity) இதற்கு நல்ல

எடுத்துக்காட்டாகும். பல வெப்பதட்ப நிலைகளுக்கு உட்படும் கைக் கடிகாரம் முதல் வான ஊர்தி எஞ்சின் ஈறாக, அசையும் பகுதிகளில் எண்ணெய் இடுகிறோம். சாதாரண எண்ணெய்கள் வெப்பத்தில் 'நீர்த்தும்' குளிரில் கெட்டிப்பட்டும் போகின்றன. இத்தகைய நிலைமைகளில் சிலிகோன் எண்ணெய்கள் தமக்குள்ள பிசுபிசுப்பு மாறாமலும், கரிந்து எரிந்து போகாமலும் நீடித்து உழைக்கின்றன.

சிலிகோன் கூட்டணுக்களின் புறத்தே துருத்திக்கொண்டிருப்பவை மீதேன் கொத்துக்கள் என்பதை நினைவுபடுத்திக் கொள்ளவேண்டும். இவை மந்த குணமுடையவை. பிற பொருள்களோடு இலகுவில் செயல்படாததால் ஒட்டுதலின்றி நிற்கும். ரப்பர்ப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் அச்சுகள், ரொட்டி சுடும் தட்டுகள் முதலியவற்றில் சிலிகோன் பூசிவிட்டால், அச்சைக் கவிழ்த்தால் பொருள் அலுங்காமல் வெளிவந்துவிடும். ஒரு தரம் பூசிவிட்டால் ஐந்நூற்றுக்கு மேற்பட்ட ரொட்டிகளோ, தோசைகளோ சுட்டெடுக்கலாம். கண்ணுக்குப் புலப்படாத இப்பூச்சு ஆவியாகிப்போவதில்லை. நச்சுத் தன்மை கிடையாது. நல்லெண்ணெய் தீய்ந்து காரல் வாடை அடிப்பதைப் போன்ற நிலைமை இதில் இல்லவே இல்லை.

சிலிகோன்களை நேர்முகமாக எல்லோரும் காணும் வாய்ப்புகள் இன்னும் பெருகவில்லை. ஆனால் இவற்றின் பயன்களைச் சில சமயம் அனுபவித்து வருகிறோம். புதிய சில பேனாக்களில் கவனித்திருக்கலாம், உள்ளே துளி மையும் நிற்காமல் எழுதுவதற்கே முழுவதும் பயன்பட்டுவிடும். பேனாவைக் கழற்றினால் உட்புறம் மிகத்தூய்மையா யிருக்கும். மரைச் சந்துகள் வழியே மை சற்றும் எட்டிப் பார்ப்பதில்லை. இதனால் மைக் கசிவு என்ற பேச்சே இராது. இத் தன்மை பலகாலம்



**தோசை சுடும் மின்சாரப் பொறி**

குறித்த நேரத்திற்கு ஒரு தரம் குறித்த அளவு மாவு மேல் பாத்திரத்தி னின்று முதல் தோசைக் கல்லில் வார்க்கப்படுகிறது. மின்சாரத்தால் சூடுபெறும் இந்தக் கல் குறித்த நேரத்திற்கு ஒரு முறை கவிழ்ந்துகொள்ள, தோசை இரண்டாவது கல்லில் விழுகிறது. சிறிது நேரத்தில் இதுவும் கவிழ்ந்து தோசையை அடித் தட்டில் சேர்க்கிறது. கற்கள் உடனுக்குடன் மேற்புறம் திரும்பிக்கொள்ளும். சிலிகோன் பூச்சு, தோசை ஒட்டிக்கொள்ளாமல் பார்த்துக் கொள்கிறது. ஐந்நூறு தோசைகளுக்குப் பின்னும் பூச்சு அழிவதில்லை.

நீடித்து நிற்கிறது. முதலில் குறிப்பிட்டபடி, தண்ணீர் ஒட்டாமல் தடுக்கும் சிலிகோன் பூச்சின் விளைவு இது என்பது விளங்கும்.

ஆய்வுச்சாலைகளில் கண்ணாடியால் செய்த அளவுப் பாத்திரங்களைக்கொண்டு கரைசல்களையும், திரவங்களையும் அளந்து

வேறு பாத்திரங்களுக்கு விடுகிறோம். உள்ளே ஒட்டிக்கொண்டது போக மீதி வெளிவரும் திரவத்தின் அளவு சரியாயிராது. சின்னஞ் சிறு அளவுக் கருவிகளானால் இதனால் அதிகப் பிழை உண்டாகும். பிப்பெட் (pipette) போன்ற அளவுக் கருவிகளில் கண்ணுக்குத் தெரியாத மெல்லிய படலமாகச் சிலிகோன் பூச்சுக் கொடுத்துவிட்டால், கரைசல் - துளிகள் உள்ளே நிற்காமல் முற்றிலும் வடிந்துவிடத் துணை செய்கிறது. சிறிதளவு பொருள்களைக் கொண்டு செய்யப்படும் அளவுச் சோதனைகளில் (micro-analysis) இது பெரிதும் உதவுகிறது. கழுவினாலும் போகாமல் பல நாட்களுக்கு நிலைத்துப் பயன் தருகிறது இப்படலம்.

சிலிகோன் எண்ணெய்க்கு நல்லதொரு எடுத்துக்காட்டு டைமீதைல் சிலிகோன் (di-methyl silicone) என்ற திரவம். இதை அப்படியே பூசலாம் அல்லது டாலுவீன் (toluene), ஐசோப்ரொபைல் ஆல்கஹால் (isopropyl alcohol) போன்ற திரவங்களில் 2 முதல் 4% வரை கரைத்த கரைசல்களைப் பூசலாம். ஆல்கஹால் ஆவியாகிவிட, சிலிகோன் மெல்லிய படலமாகத் தங்கிவிடுகிறது.

மோட்டார் வண்டிகள், வானூர்திகள் ஆகியவற்றின் பார்வைக் கண்ணாடியில் மழைத் துளிகள் சேர்வதைத் துடைப்பதற்கென்று சிறு கருவிகளைப் பொருத்திவைக்கிறோம். சிலிகோன்கள் தலையிட்டால் இனி அவை விடைபெற்றுக்கொள்ளும்.

மண்ணெண்ணெயுடன் நீரையோ ஏதாவது உப்புக் கரைசலையோ குலுக்கி, சிலிகோன் படிந்த வடிதாளில் விட்டால், எண்ணெய் சுத்தமாக வடிந்து கீழே போய்விடுகிறது; கரைசல்மட்டும் தாளில் தங்கிவிடுகிறது. பிரிக்கும் புனலைவிட (separating funnel) இந்த வழி சேதத்தைத் தவிர்க்கிறது; வேலையையும் குறைக்கிறது.

சிலிகோன் படிந்த உடைகள் மழையில் நனையா. துணியின் இடைவெளிகள் அடைபடாததால், காற்றோட்டமாயும் இருக்கும். பூச்சு பல சலவைகளைத் தாங்கும் வன்மையுடையது. ஈரப் பாங்கான கறைகளும் துணியில் ஒட்டுவதில்லை.

இரத்தம் வழங்கும் கருவியின் ரப்பர்க் குழாய்களைச் சூடான நீராவியில் சுத்தம் செய்வதால் ஒரு பத்துத் தடவைகளுக்குப் பிறகு அவை இற்றுவிடும் நிலைமைக்கு வந்துவிடுகின்றன. சிலிகோன் ரப்பரினால் செய்த குழாய்களை ஐம்பது தடவைகளுக்குமேல் பயன்படுத்தலாம். சிலிகோன்களால் சூட்டைத் தாங்கும் வர்ணப்பூச்சுகள் தயாரிக்கலாம்; பொருள்களின் உருகு நிலை காணும்போது வெப்பத்தை ஏற்றுத் தரும் திரவமாக (melting point bath)வும், வெற்றிட ஆவிக் குழாய்களில் (vaccuum diffusion pumps) செயலாற்றவும் இவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். நுரைப்பதைத் தடுப்பதிலும், மின்சாரத்தைத் தடுப்பதிலும் இவற்றுக்குத் தனியான பெருமைகள் உண்டு. கற்பனை போன போக்கெல்லாம் வளைந்து தரும் புதுமைப் பொருள்களாகிய சிலிகோன்களை முதன் முதலில் தயாரித்தவர் கிப்பிங் (Prof. F. Stanley Kipping) என்ற ஆங்கிலேயர். இவற்றைப் பற்றிய அறிவை வளர்த்துக்கொள்வதே அவர்தம் நோக்கம். ஸ்டாடிஞ்சர் (Staudinger) முதலிய அமெரிக்க வல்லுநர்கள் தொழில் துறை என்ற நுகத்தில் சிலிகோன்களைப் பூட்டிப் பெரும் அளவில் பயனடைய உதவினார்கள். அமெரிக்க நாட்டில்தான் முதல் சிலிகோன் உற்பத்திச்சாலை தோன்றியது. I. C. I. போன்ற கம்பெனிகள் இன்று அவற்றைத் தயாரித்து விற்பனை செய்கின்றன.

கரியைப் போலவே சிலிகானை அடிப்படையாகக்கொண்ட பொருள்கள் மிகப் பல. சிலிகோன்கள் அவற்றில் ஒரு வகை.

# அணு

திரு. தி. அ. கறுப்பண்ணன், B.Sc. (Hons)

நம்மைச் சுற்றிலும், எண்ணிலடங்காத, ஒன்றுக்கொன்று முற்றிலும் வேறுபட்ட பல பொருள்கள் இருப்பதைக் காண்கிறோம். காட்டாக, நாம் உட்கார்ந்திருக்கும் நாற்காலிகள் மரத்தினாலானவை. எழுதப் பயன்படுத்தும் காகிதங்கள் மரத்தின் குழம்பிலிருந்து செய்யப்பட்டவை. நாம் அணிந்து இருக்கும் ஆடைகள் பஞ்சில் இருந்து செய்யப்பட்டவை. நம் உடலை எடுத்துக் கொண்டாலும்கூட அது இரத்தம், தசை, நரம்பு, எலும்பு போன்ற பல்வேறு பொருள்களாலானது என்பது தெளிவாகும்.

இதுதான் இப்படி என்றால், வெளியே கண்ணோட்டம் விட்டால், கற்களினாலும், தாரினாலும் ஆன பாதைகளைக் காண்கிறோம். சன்னலின் வழியாகக் காற்று வீசுகிறது. பாதையில் இரும்பாலும், எஃகாலும் ஆன மோட்டார் போன்ற சாதனங்கள் வேகமாகச் செல்கின்றன.

இவ்வாறு நம்மைச் சுற்றிலும் பல்வேறு பொருள்கள் இருந்தாலும், அவற்றிற்கெல்லாம் பொதுவான ஒரு பண்பு இருக்கின்றது. இரும்பு, எஃகு, மரம், பஞ்சு, காற்று, இரத்தம், நரம்பு, எலும்பு—இவை யாவும் பல கோடிக் கணக்கான துகள்களால் ஆனவையே. இவை மட்டு மல்ல; வானிலிருக்கும் விண்மீன்கள், ஞாயிறு, திங்கள், இன்னும்பிற கோள்கள் யாவும் துகள்களால் உண்டானவையே. ஆயினும் இத் துகள்களை நம்மால் தனித் தனியாகக் காண முடியுமா என்றால், அது தான் முடியாது. இவை யாவும் கட்புலனாகாத அவ்வளவு சிறியவையாகும்.

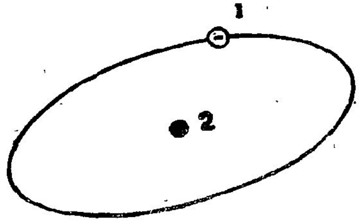
எடுத்துக்காட்டாக, நாம் ஆற்றங்கரையோரத்தில் மெதுவாக நடந்து செல்கிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். நமக்குச் சற்றுத் தொலைவில் மஞ்சள் நிறமான மணற் பரப்புத்தான் காணப்படுகிறது. ஆனால் அவ்விடத்திற்குச் சென்று குனிந்து பார்த்தால்தான், அந்த மணற் பரப்பு, பலகோடிக் கணக்கான மணல் துகள்களால் ஆனது என்பது தெரிகிறது. இவ்வாறுதான் எல்லாப் பொருள்களும் மேல் வாரியாகப் பார்க்கும்போது ஒரு வடிவமுடைத்தாய்த் தோன்றுகின்றன. ஆனால் உண்மையில் அவை பல கோடித் துகள்களின் சேர்க்கையால் உண்டானவையே. இத் துகள்களை மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த பெருக்காடிகளைக் கொண்டு கூடத் தனியாகக் காணமுடியாது. அவ்வளவு சிறியவை, அவை. நூறு மில்லியன் துகள்களை வரிசையாக அடுக்கினால் அவற்றின் நீளம் அரை அங்குலம்தான் இருக்கும்! இவ்வாறு எல்லாப் பொருள்களிலும் இருக்கும், இத்துகள்களுக்குத் தான் அணுக்கள் என்று பெயர்.

வானில் கடலின்மேல் பறந்து செல்பவர் ஒருவர் கீழே பார்த்தால் எங்கும் ஒரே நீர்ப் பரப்பைத்தான் காணுவார். ஆனால் என்னதான் முயன்றாலும் தனியான ஒரு நீர்த் துளியைமட்டும் காண முடியாது. இதுபோன்றே பல அணுக்களின் சேர்க்கையால் ஆனவையே எல்லாப் பொருள்களும். ஆனால், ஒரு நீர்த் துளியை எடுத்துக் கொண்டு, வலிமை வாய்ந்த எந்தப் பெருக்காடியாலும், அதன் உருவத்தை எவ்வளவுதான் மிகைப்படுத்திப் பார்த்தாலும், நீர்த் துளியிலுள்ள ஏதாவது ஒரு அணுவைமட்டும் தனியாகக்காணமுடியாது. அணு அவ்வளவு சிறியதாகும்! காட்டாக, ஒரு நீர்த் துளி

யில் 3,300 பில்லியன் பில்லியன் அணுக்கள் இருக்கின்றன. இந்த எண்ணின் மதிப்பை ஒருவாறு புரிந்துகொள்ள ஓர் எளிய முறையைக் கையாள்வதாகக் கொள்வோம். அதாவது, நொடிக்கு நம்மால் ஓர் அணுவை எண்ணமுடியும் என்பதாகக்கொண்டு, இரவும், பகலும் விடாமல் எண்ணிக்கொண்டே போவதாகக் கொள்வோம். ஒரே ஒரு நீர்த்துளியிலுள்ள இத்துணை அணுக்களைமட்டும் எண்ண எத்தனை ஆண்டுகள் பிடிக்கும் தெரியுமா? சுமார் நூறு ஆயிரம் பில்லியன் ஆண்டுகளாகும்! இதிலிருந்து அணு எவ்வளவு சிறியது என்பது தெளிவாகும்.

அணு மிகவும் சிறியது; எந்தப் பெருக்காடியாலும் காண இயலாது! அப்படியெனின் பின்பு எப்படித்தான் இந்த அணுவைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வது. இதற்குரிய சாதனம்தான் என்ன? அந்தச் சாதனம் நமது கற்பனைதான்! நம் கற்பனையைக்கொண்டு அணுவை வேண்டிய அளவு உருவத்தில் பெருக்கிக் கொள்ளலாமல்லவா? சரி, அப்படியென்றால், நம் கற்பனைக் குதிரையைத் தட்டிவிட்டு இந்த அணுவைப்பற்றியும், அதன் அமைப்பைப் பற்றியும் காண்போம்.

முதலில் மிகவும் எளிதில் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய நீரக அணுவை (Hydrogen atom) எடுத்துக் கொள்வோம். நீரக வாயுதான் உலகில் உள்ள மற்றெல்லாப் பொருள்களையும்விட நிறையில் மிகமிகக் குறைவானது. இந்த அணு இவ்வளவு சிறியதாக இருந்தபோதிலும், இதில் பெரும்பாலும் வெற்றிடமே யுள்ளது! வெகு அண்மைவரை அணுக்கள் யாவும் பகுக்கப்பட முடியாதவை என்று நம்பப்பட்டன. ஆனால் எலக்ட்ரான் (Electron) கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்பு, படிப்படியாக மறைமுக ஆய்வுகளின் வாயிலாக அணு பல துகள்களின் சேர்க்கையால் ஆனதே என்றும், அணுவைப் பகுக்க முடியும் என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. நிற்க, நம் நீரக அணுவிற்குத் திரும்பி வருவோம். எப்படியோ அணுவில் இயங்கிவரும் துகள்களை மெதுவாக இயங்குமாறு செய்துவிட்டோமென்றால் நாம் காணக்கூடியது என்ன? நமக்கு இரண்டே துகள்கள்தான் தென்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று நடுவில் இருக்கின்றது. மற்றொன்று இந்த நடுவிலிருக்கும் துகளை, மிகுந்த விரைவில் சுற்றிவருகின்றது. இவ்வாறு நீரக அணுவில் நடுவில் இருக்கும் துகளுக்குப் புரோட்டான்




படம் 1

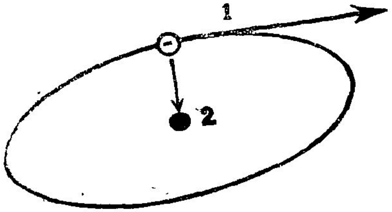
(1) எலக்ட்ரான்
(2) புரோட்டான்

(Proton) என்றும், சுற்றிவரும் துகளுக்கு எலக்ட்ரான் (Electron) என்றும் பெயர்.

இந்தப் புரோட்டானும், எலக்ட்ரானும் இரண்டு வகையான மின்சாரத்தை உடையவையாகும். புரோட்டான் நேர் மின்சாரத்தை உடையது. எலக்ட்ரான் எதிர் மின்சாரத்தை உடையது. பொதுவாக மின்சாரத்தில் ஒரு விதி உண்டு. அதன்படி, இரண்டு ஒரேவகையான மின்சாரத்தை உடைய துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கிக்கொள்ளும், ஆனால் வெவ்வேறு மின்சாரத்தை உடைய இரண்டு துகள்கள் ஒன்றையொன்று இழுத்துக் கொள்ளும்.

நீரக அணுவில் நேர்மின்சாரமுள்ள புரோட்டானும், எதிர்மின்சாரமுள்ள எலக்ட்ரானும் ஒன்றையொன்று இழுத்

துக்கொள்கின்றன. அப்படி யென்ருல் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான் நடுவில் இருக்கும் புரோட்டானுடன் அல்லவா இணைந்து விடவேண்டும்! அப்படி இல்லாமல் புரோட்டானைவிட்டு எட்டியே எப்படி எப்போதும் சுற்றி வருகிறது? இதை எளிதில் புரிந்துகொள்ள ஓர் எளிய நிகழ்ச்சியை எடுத்துக்கொள்வோம். ஒரு கல்லை, ஒரு கயிற்றின் நுனியில் கட்டிவிட்டு, மற்ருெரு நுனியைக் கையில் கெட்டியாகப் பிடித்துக்கொண்டு, நம் தலையைச் சுற்றி, விரைவாகச் சுற்றுவதாகக் கொள்வோம். அப்போது கயிற்றின் நுனியிலிருக்கும் கல், சுற்றிவரும் வளைவு பாதையிலிருந்து ஒரு நேர்க்கோட்டில் தப்பித்துப் போகப் பார்க்கிறது. ஆனுல் கயிற்றின் வழியாய் நாம் நம்மை நோக்கி இழுத்துக் கொடுக்கும் ஆற்றல் கல்லைத் தப்பிப் போகாமல் குறிப்பிட்ட பாதையிலேயே சுற்றி வருமாறு செய்கிறது. இதே போன்றுதான் நீரக அணுவினுள்ளும் நடைபெறுகிறது. வளைவுப் பாதை



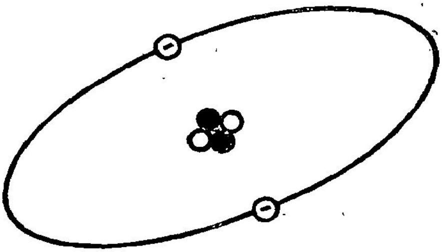

**படம் 2.**

(1) எலக்ட்ரான் நேர்க்கோட்டில் தப்பிப் போகப் பார்க்கிறது.
(2) இழுக்கும் ஆற்றல் எலக்ட்ரானை உள் நோக்கி இழுக்கிறது.

யில் விரைவாகச் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான் தப்பிப் போகப் பார்க்கிறது. ஆனுல் புரோட்டானுக்கும், எலக்ட்ரானுக்கும் இடையே யுள்ள இழுக்கும் ஆற்றல், எலக்ட்ரானைத் தப்பிப் போகவிடாமல், தன் பாதையிலேயே சுற்றி வருமாறு செய்கிறது.

நாம் இதுவரை மிகவும் எளிதில் புரிந்து கொள்ளக்கூடியதும், பளுவற்றதுமான நீரக அணுவைப் பற்றிக் கண்டோம். ஆனுல் மற்ற அணுக்கள் எல்லாம் எளிதில் புரிந்துகொள்ள முடியாதவையும் பளுவுள்ளவையும் ஆகும். பளுவுள்ளவை என்றதும் பெரிதாக நினைத்துக்கொள்ளவேண்டாம். உண்மையில் அவைகளின் நிறை மிகமிகக் குறைவுதான். சுமார் 754 மில்லியன் பில்லியன் பில்லியன் அணுக்களின் நிறை ஒரே ஒரு பவுண்டுதான் ஆகும்!

நீரக அணுவுக்கு அடுத்தபடியாக ஹீலியம் (Helium) அணுவை எடுத்துக் கொள்



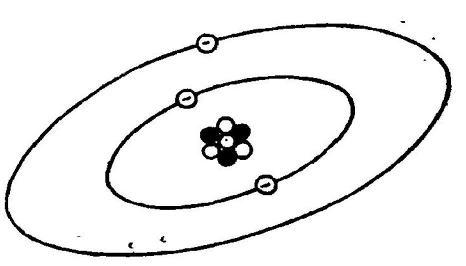
**3. ஹீலிய அணு**

⊖ எலக்ட்ரான்
● புரோட்டான்
○ நியூட்ரான்

வோம். ஹீலியம் என்பதும் நீரகத்தைப் போன்ற ஒரு வாயுதான் (Gas). ஆனுல் இது நீரக அணுவைவிடப் பளுவானது. ஏனெனில் ஹீலிய அணுவில், நீரக அணுவைவிட மிகுதியான துகள்கள் இருக்கின்றன. ஆனுலும் உலகிலேயே நீரகத்திற்கு அடுத்த மிகவும் இலேசான வாயு ஹீலியம்தான்.

பொதுவாக அணுவில் இரண்டு பகுதிகள் இருப்பதாகக் கொள்ளலாம். ஒன்று அணுவின் நடுவில் நேர்மின்சாரத்தை

அடக்கி இருக்கும் அணுக்கரு(Nucleus); மற்றது இக்கருவைச் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்கள் ஆகும். இவ்வாறான அமைப்பில் ஹீலியம் அணுவின் கருவில் 2 புரோட்டான்களும், அவற்றைச் சுற்றி 2 எலக்ட்ரான்களும் சுற்றி வருகின்றன. ஆனால் ஹீலிய அணுக்கருவில் 2 புரோட்டான்களைத் தவிர இன்னும் 2 துகள்கள் சேர்ந்து இருக்கின்றன. இந்த இரண்டு துகள்களின் நிறை புரோட்டான்களின் நிறைக்குச் சமமாகவே இருக்கின்றது. ஆனால் இவற்றில் எந்தவிதமான மின்சாரமும் இல்லை. இவ்வாறு மின்சாரச் சமநிலை உள்ளவையாய் இருப்பதால், இவற்றிற்கு நியூட்ரான்கள் (Neutrons) என்று பெயர் இந்த நியூட்ரான்கள் மிகவும் இன்றியமையாதவை. அணுக் கருவிலிருக்கும் புரோட்டான்கள் ஒரே வகையான மின்வலி கொண்டமையால் ஒன்றுக்கொன்று விலக்கிக் கொண்டு பிய்த்துக் கொண்டு போய்விடாமல், அவைகளைப் பிணைத்து வைக்கும் ஆற்றலாக இந்த நியூட்ரான்கள் பணியாற்றி வருகின்றன. ஆகையினால் இரண்டு புரோட்டான்களையும் இரண்டு நியூட்ரான்களையும் கொண்ட, ஹீலிய அணு நீரக அணுவைப் போன்று நான்கு மடங்கு நிறை யுள்ளதாக இருக்கின்றது. அணுக்களின் நிறையைக் கணக்கிட, நீரக அணுவின் எடையை ஒன்று என்று கொண்டு இந்த அளவை அடிப்படையாகக்கொண்டால்—ஹீலிய அணு எடை (Atomic weight) நான்கு ஆகும். ஊன்றிக் கவனித்தால், அணுக்களின் எடையைக் கணக்கிடும்போது அவற்றிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் நிறையைப் பற்றி நாம் கவலைப்படவில்லை என்பது தெளிவாகும். இந்த எலக்ட்ரானின் நிறை ஒரு புரோட்டானின் நிறையில் $\frac{1}{1840}$ பாகம்தான் இருக்கிறது. ஆகவே அணு எடையைக் கணக்கிடும்போது, இவ்வளவு இலேசான எலக்ட்ரான்களின் நிறையை நாம் சிறியது என்று தள்ளிவிடுகிறோம்.



## 4. லிதிய அணு

ஹீலியத்திற்கு அடுத்தபடியாக லிதியம் (Lithium) என்ற ஒரு திடப்பொருள் வருகிறது. இதன் அணுக் கருவில் 3 புரோட்டான்களும், 4 நியூட்ரான்களும் இருக்கின்றன. இந்த அணுக் கருவைச் சுற்றி 3 எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகின்றன இதன் அணு எடை 7 ஆகும்.

அடுத்தது பெரிலியம் (Berylium) என்ற அணு. இதில் 4 புரோட்டான்கள், 5 நியூட்ரான்கள் இருக்கின்றன. வெளியே 4 எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வாறே அடுத்தடுத்து போரான் (Boron), கரி (Carbon), நைட்டிரசன் (Nitrogen), உயிரகம் (Oxygen) போன்றவை வரிசையாக அவற்றின் அணு எடைக்குத் தக்கவாறு வருகின்றன. பொதுவாக எந்த அணுவை எடுத்துக் கொண்டாலும், அதன் கருவில் எத்துணை புரோட்டான்கள் இருக்கின்றனவோ, அதே எண்ணிக்கையுள்ள எலக்ட்ரான்கள்தான் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன.

இதிலிருந்து ஓர் உண்மை புலப்படுகிறது. அதாவது ஓர் அணுவிலுள்ள புரோட்டான், நியூட்ரான் இவற்றின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்துதான் தனிமங்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கை மாறுபட்டால் தனிமங்களும் (elements) மாறுபடும்.

காட்டாக, உயிரக அணுவில் 8 புரோட்டான்களும் 8 நியூட்ரான்களும் கருவில் இருக்கின்றன. இவற்றை 8 எலக்ட்ரான்கள் சுற்றிவருகின்றன. இந்த அணுவில் இன்னும் புரோட்டான்களையும், நியூட்ரான்களையும், அதற்கேற்ப எலக்ட்ரான்களையும் சேர்த்துக்கொண்டே போனால் அவற்றின் அளவிற்குத் தகுந்தவாறு தனிமமும் உயிரகத்திலிருந்து ஃபுளோரின், நியான் என்று படிப்படியாக மாறிக் கொண்டே போகிறது. இறுதியாக ஒரு நிலையில் அணுக் கருவில் 92 புரோட்டான்களையும், 146 நியூட்ரான்களையும் சேர்த்துவிட்டு, இவற்றை 92 எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருமாறு செய்வோமானால், அப்போது நமக்கு யுரேனியம் (Uranium) என்ற தனிமம் கிடைக்கும். இந்தத் தனிமம்தான் இயற்கையில் கிடைக்கும் எல்லாத் தனிமங்களைவிட மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய அணுவை உடையது.

இப்படியே பார்த்துக்கொண்டு போனால் உலகில் எத்தனை விதமான அணுக்கள் இருக்கின்றன? உலகில் கோடிக்கணக்கில் விதவிதமான பொருள்கள் இருப்பதால், அத்தனை விதமான அணுக்களும் இருக்கும் என்று எண்ணத்தோன்றுகின்றதல்லவா? ஆனால் உண்மையில் 102 விதமான அணுக்கள்தான் இருக்கின்றன. இவற்றில் பெரும்பான்மையானவை எளிதில் கிடைப்பதில்லை. சில பழங்காலப் பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கின்றன. இன்னும் சில மனிதனால் செயற்கை முறையில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை ஆய்வுக் கூடங்களைத் தவிர வேறெங்கும் அகப்படுவதில்லை!

இப்படி 102 தனிமங்கள்தான் இருந்தபோதிலும், எப்படி உலகில் கோடிக் கணக்கான—இரும்பு, கண்ணாடி, மரம், எஃகு, காகிதம், இரத்தம், நரம்பு, எலும்பு போன்ற—விதவிதமான பொருள்கள் இருக்கின்றன? இவ்வினாவுக்கு விடை காண ஓர் எளிய சான்றை எடுத்துக் கொள்வோம். இன்று உலகிற்கே பொது மொழியாகத் திகழும் ஆங்கிலத்தில் மொத்தம் 26 எழுத்துக்கள்தான் உள்ளன. ஆயினும் இந்த 26 எழுத்துக்களையும் பயன்படுத்தி எத்துணை வகையான சொற்களையும், சொற்றொடர்களையும் உண்டாக்கி, இன்று உலகப் பொது மொழியாக ஆங்கிலம் திகழ்கிறது! இதேபோன்றுதான் உலகில் மொத்தம் 102 தனிமங்கள் மட்டும் இருந்தபோதிலும் அவைகள் ஒன்றோடொன்று வெவ்வேறு வகையில் சேர்ந்து கோடிக் கணக்கில் விதவிதமான பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வாறு பல வித அணுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்துதான் சர்க்கரை, தண்ணீர், நரம்பு, இரத்தம் போன்ற பல்வேறு கூட்டுப் பொருள்களைத் தருகின்றன. ஆனால் நீரகம், உயிரகம், செம்பு, வெள்ளி, தங்கம், யுரேனியம் போன்ற தனிமங்களில் ஒவ்வொரு தனிமத்தின் எல்லா அணுக்களும் ஒரே மாதிரியாகத் தானிருக்கும். அதாவது உயிரகத்தின் அணு, செம்பு அணுவிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும்.

ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுவும் மற்ற தனிமத்தின் அணுவைப் போலில்லாமல் மாறுபட்டிருக்கும்.

இதுவரை அணு, அணுவின் அமைப்பு இவற்றைப் பற்றிக் கண்டோம்.

# பாண்டியர் நிறுவிய தமிழ்ச் சங்கம்

திரு. மயிலை சீனி. வேங்கடசாமி

சங்க காலத்திலே, மதுரைமா நகரத்திலே பாண்டிய மன்னர் மூன்று தமிழ்ச் சங்கங்களை நிறுவித் தமிழை ஆராய்ந்தார்கள் என்று இறையனுர் அகப் பொருள் உரை முதலிய நூல்கள் கூறுகின்றன. அச் சங்கங்களில் இயல், இசை, நாடகம், என்னும் முத்தமிழ்கள் ஆராயப்பட்டன. பத்துப் பாட்டு, எட்டுத் தொகை முதலிய செய்யுள்கள் கடைச் சங்கப் புலவர்களால் பாடப்பட்டன. கடைச் சங்கம் கி. பி. 300-க்கு முன்பு இருந்தது என்று சரித்திரம் கூறுகிறது.

ஆனுல், இக்காலத்தில் சிலர், தமிழ் வரலாற்றினையும், நாட்டு வரலாற்றினையும் நேர்மையாகவும், சரியாகவும் ஆராய்ந்து பாராமல், தமிழ்ச் சங்கம் கி. பி. 5-ஆம் நூற்றுண்டில் ஏற்பட்டது என்றும், அந்தத் தமிழ்ச் சங்கத்தில் தொல்காப்பியம் தோன்றியது என்றும் கூறுகின்றனர்; எழுதுகின்றனர். இவ்வாறு பிழைபட்ட ஆராய்ச்சியைக் கூறுகிறவர்களில் முதன்மையானவர் அண்மையில் காலஞ்சென்ற திரு. எஸ். வையாபுரிப் பிள்ளை அவர்கள். வையாபுரிப் பிள்ளையவர்கள் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் தமிழாராய்ச்சித் துறைத் தலைவராக இருந்தபடியால், அவர் கூறுவன எல்லாம் உண்மை என்று பாமர மக்கள் நினைக்கிருர்கள். பாமர மக்கள்மட்டும் அல்லாமல் படித்தவர்கள்கூட, ஆராய்ந்து பார்த்து உண்மை காணத் தெரியாமல், பிள்ளையவர்களின் தவருன முடிபுகளை உண்மையானவை எனக்கொண்டு மயங்குகிருர்கள். பிள்ளையவர்கள் பதிப்பித்த நூல்கள் போற்றற் குரியவை; பழைய நூல்களைப் பதிப்பிப்பதில் அவர் வெற்றி பெற்றிருக்கிருர். ஆனுல், சொந்தமாக அவர் எழுதிய நூல்களில் மெய்போலத் தோன்றுகிற பல தவருன செய்திகள் கூறப்படுகின்றன. பொறுப்பு வாய்ந்த உயர்ந்த பதவியி லிருந்துகொண்டு, அதிலும் சென்னைப் பல்கலைக் கழகம் போன்ற நிலையத்தில் தமிழ்ப் பகுதியின் தலைமைப் பீடத்தில் அமர்ந்துகொண்டு பிள்ளையவர்கள் வெளியிட்ட தவருன ஆராய்ச்சி முடிபுகளை, அசைக்க முடியாத உண்மைகள் என்று இன்றும் பலர் கருதிக்கொண்டிருப்பதில் வியப்பில்லை. அவருடைய முடிபுகள் தவருனவை என்பதை இதுவரையில் யாரும் விளக்காமல் ,இருப்பதுதான் வியப்பைத் தருகிறது.

வையாபுரிப் பிள்ளை அவர்கள் காலஞ் சென்றவுடனே வெளிவந்த அவருடைய 'தமிழ் மொழி, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு' என்னும் ஆங்கில நூலிலே (History of Tamil Language and Literature (1956) New Century Book House, Madras 2.) பல பிழைபட்ட தவருன கருத்துக்கள் கூறப்படுகின்றன. இது ஆங்கில நூலாக இருப்பதனுலே, இதனைப் படிக்கிற தமிழ் அறியாத மற்றவர்கள், இவருடைய பிழையான கருத்துக்களை உண்மையானவையென்று நம்புகிருர்கள். இவருடைய தவருன கருத்துக்கள் மேலைநாடுகளிலும் பரவி, தமிழ்மொழியைப்பற்றியும் தமிழ் இலக்கியங்களைப்பற்றியும் பிழைபடக் கருதும்படி செய்கின்றன. ஏன்? நமது நாட்டிலும் இவருடைய தவருன முடிபுகளை நம்புகிறவர்களும் பலர் உள்ளனர்.

இங்கு, பாண்டியர் நிறுவிய தமிழ்ச் சங்கத்தைப் பற்றிப் பிள்ளையவர்கள்

கூறும் கருத்தை ஆராய்வோம். இவர் ஆங்கிலத்தில் எழுதிய 'தமிழ் மொழி, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு' என்னும் நூலிலே இவ்வாறு எழுதுகிறார்:

—வச்சிரநந்தியின் பேர்போன சங்கம் கி. பி. 470-இல் நிறுவப்பட்டது. தொல்காப்பியம் இச்சங்கத்தின் முதல் வெளியீடாக வெளிப்பட்டிருக்கக் கூடும் (பக்கம் 14). கி. பி. 470-இல் தமிழ் மொழியிலும் தமிழ் இலக்கியத்திலும் ஒரு முதன்மையான நிகழ்ச்சி ஏற்பட்டது. அந் நிகழ்ச்சி என்ன வென்றால், மதுரையிலே வச்சிரநந்தியின் மேற்பார்வையில் நிறுவப்பட்ட தமிழ்ச் சங்க மாகும். (பக்கம்-58) பழைய பாண்டியருக் குரிய சாசனங்களில், சின்னமனூர்ச் சிறிய செப்பேட்டுச் சாசனம் (கி. பி. 10-ஆம் நூற்றாண்டு) மதுரையில் இருந்த சங்கத்தைக் கூறுகிறது. தலையாலங்கானத்துப் போர் வென்ற நெடுஞ்செழியனுக்குப் பிறகு இருந்த ஒரு பாண்டியனால் மதுரைத் தமிழ்ச் சங்கம் நிறுவப்பட்டதாக இச் சாசனம் கூறுகிறது. இச் சாசனம் கூறுகிற சங்கம் வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய சங்கம் ஆகும். வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய சங்கம் 25 ஆண்டுகள் நிலைபெற்றிருக்கக்கூடும். (பக்கம் 59) மதுரையில் இருந்த சங்கம் என்னும் பெயரால் அழைக்கப்பட்ட மூன்று கழகங்களும் சமணர்களால் உண்டாக்கப்பட்டவை. இவை சமண சமயத்தைச் சேர்ந்த ஆசிரியர்களின் முயற்சியால் உண்டாக்கப்பட்டவை என்பதைச் சங்கம் என்னும் பெயர் ஆதரிக்கிறது. (பக்கம் 60) வச்சிரநந்தியின் சங்கத்தைப் பற்றிய தகவல்கள் கிடைக்கவில்லை. ஆனால் அச்சங்கம் ஏற்பட்ட பிறகு குறிப்பிடத்தக்க அளவு இலக்கண நூல்களும் அற நூல்களும் வெளிவந்திருப்பது அதனுடைய பெரிய வெற்றிக்குச் சான்றாக இருக்கிறது. (பக்கம் 161)—

பிள்ளையவர்கள் இவ்வாறு தமது 'தமிழ் மொழி, இலக்கிய வரலாறு' என்னும் ஆங்கில நூலிலே எழுதியிருக்கிறார். இதன் தெளிவான பொருள் என்னவென்றால் — வச்சிரநந்தி என்னும் சமணர் கி. பி. 470 இல் மதுரையில் தமிழ்ச் சங்கத்தை நிறுவினார், சமணர்கள்தாம் தமிழ்ச் சங்கத்தை ஏற்படுத்தினார்கள், வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய தமிழ்ச் சங்கத்தில்தான் தொல்காப்பியம் இயற்றப்பட்டது, தொல்காப்பியமும் தமிழ்ச் சங்கமும் கி. பி. 5-ஆம் நூற்றாண்டில் தோன்றியவை என்பனவாம்.

இவற்றை நாம் ஆராய்வோம். சின்னமனூர்ச் செப்பேட்டை இவர் ஆதாரம் காட்டுகிறார். அச் செப்பேட்டின் செய்தி இது.

"தடம் பூதம் பணிகொண்டு
தடாகங்கள் பலதிருத்தியும்
அரும்பசிநோய் நாடகற்றி
அம்பொற்சித்ர முயரியும்
தலையாலங் கானத்திற்
றன்னொக்க விருவேந்தரைக்
கொலைவாளிற் றலைதுமித்துக்
குறைத்தலையின் கூத்தொழித்தும்
மஹாபாரதந் தமிழ்ப் படுத்தும்
மதுராபுரிச் சங்கம் வைத்தும்
மஹாராஜரும் ஸார்வ பௌமரும்
தம்மகிமண்டலங் காத்திகந்தபின்" *

வையாபுரிப் பிள்ளையவர்கள் மேற்கோள் காட்டாத இன்னொரு பாண்டியனுடைய செப்பேட்டுச் சாசனமும் பாண்டிய மன்னர் மதுரையில் தமிழ்ச் சங்கம் நிறுவிய செய்தியைக் கூறுகிறது. பாண்டியன் பராந்தகன் வீரநாராயணன் எழுதிய அச் செப்பேட்டுச் சாசனத்தின் பகுதி இது:

"மண்ணதிரா வகைவென்று
தென்மதுரா புரஞ்செய்தும்
அங்கதனில் லருந்தமிழ்நற்
சங்கம்இரீஇத் தமிழ்வளர்த்தும்
ஆலங்கானத் தமர்வென்று
ஞாலங்காவல் நன்கெய்தியும்

* S. I. I., Vol. III. p. 454

கடிநாறு கவினலங்கற்
களப்பாழர் குலங்களைந்தும்
முடிசூடி முரண்மன்னர்
எனைப்பலரு முனிகந்தபின்" °

இந்த இரண்டு செப்பேட்டுச் சாசனங்களும் பாண்டிய அரசர்களின் காலத்தில் எழுதப்பட்டவை. இச் சாசனங்கள் இரண்டும் பாண்டிய அரசர் மதுரை மாநகரத்தில் தமிழ்ச் சங்கம் வைத்து நடத்தியதைக் கூறுகின்றன. பட்டம் பகல் வெட்ட வெளிச்சம்போல் தெரிகிற இந்தச் செய்தியைப் பிள்ளையவர்கள் உள்ளங்கை நெல்லிக்கனிபோல் அறிந்திருக்க வேண்டும். ஆனால், தெரிந்தோ, தெரியாமலோ மதுரைத் தமிழ்ச் சங்கத்தை நிறுவியவர் சமணர் என்று கூறுகிறார். இந்தச் சாசனங்களிலே, வச்சிர நந்தியோ வேறு சமணர்களோ தமிழ்ச் சங்கம் வைத்ததாகக் கூறவில்லை; பாண்டிய மன்னர் தமிழ்ச்சங்கம் வைத்து நடத்தியதாகத்தான் கூறுகின்றன. பிள்ளையவர்கள், பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கத்தோடு, வச்சிரநந்தியின் திராவிட சங்கத்தை இணைத்துப்பிணைத்து முடிபோடுகிறார். சாசனங்களிலும் பழைய நூல்களிலும் கூறப்படுகிறபடி பாண்டியர்கள் சங்கம் வைத்துத் தமிழாராய்ந்தார்கள் என்னும் செய்தியை அடியோடு மறைத்துவிடுகிறார். வச்சிரநந்தியின் திராவிட சங்கம் வேறு, பாண்டியரின் தமிழ்ச்சங்கம் வேறு என்பதை அறியாமல் இரண்டும் ஒரே சங்கம் என்று காரணம் கூறாமல், சான்று காட்டாமல் எழுதுகிறார். இது பிள்ளையவர்கள் செய்த முதல் தவறு. இனி, மேலே செல்வோம்.

வச்சிரநந்தி என்பவர் விக்கிரம ஆண்டு 526-இல் (கி. பி. 470) மதுரையில் திரமிள சங்கத்தை ஏற்படுத்தினார் என்று தேவசேனர் என்னும் சமண ஆசிரியர் தமது தர்சனசாரம் என்னும் நூலில் எழுதியிருக்கிறார். இந்தச் சான்றைக் காட்டி வையாபுரிப் பிள்ளையவர்கள் வச்சிரநந்தியின் திரமிள சங்கந்தான் பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கம் என்று கூறுகிறார். இந்தச் செய்தியில், பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கமும் வச்சிரநந்தியின் திரமிள சங்கமும் ஒன்று என்று கூறப்படவில்லை. பிள்ளையவர்கள் தாமாகவே இட்டுக்கட்டிக் கூறுகிறார். இனி, வச்சிரநந்தியின் திரமிள சங்கம் என்பது யாது என்பதை ஆராய்வோம்.

° சாசனச் செய்யுள் மஞ்சரி, பக். 149

## ஒலியும் உலோக இணைப்பும்

ஒலி அலைகளைப் பயன்படுத்தி உலோகங்களை இணைக்கும் ஒரு புது முறையை அமெரிக்காவில் உள்ள வெஸ்டிங்கவுஸ் மின்சாரக் கார்பொரேஷன் கண்டுபிடித்துள்ளது.

இணைக்கவேண்டிய உலோகங்கள் டிரான்ஸ்டூசர்ஸ் (transducers) எனப்படும் மிகை அதிர்வு ஒலிக் கருவிகளின் இரு உருளைகளுக்கு இடையில் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் கருவிகள் மின் ஆற்றலை (electrical energy) மிகவும் அதிக அதிர்வு எண்ணுள்ள எந்திரத் துடிப்புகளாக (mechanical vibrations) மாற்றுகின்றன. உருளைகளின் அழுத்தத்தினாலும், துடிப்புகளினாலும் உலோகம் ஒரு வகை அழுத்தத்திற்கு (kneading action) உள்கிறது. இந்த அழுத்தத்தினால் உலோகத்தின் மேலுள்ள ஆக்சைடு பூச்சுகள் நீக்கப்பட்டு உலோகப் படிகங்கள் ஒன்று சேர்கின்றன. இவ்வாறு உள்மூலக விசைகளினால் (inter-molecular forces) உலோகங்கள் இணைந்து ஒன்றுகின்றன.

வச்சிரநந்தி சமண சமயத்தைச் சேர்ந்த முனிவர். இவர் மதுரையிலே திரமிள சங்கத்தை ஏற்படுத்தினார். திரமிளம் என்றாலும் திராவிடம் என்றாலும் ஒன்றே. இவற்றின் பொருள் தமிழ் என்பது. திரமிள சங்கம் என்றால் தமிழ்ச் சங்கம் என்பது பொருள். ஆனால், வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய தமிழ்ச் சங்கம் தமிழ் மொழியை ஆராயும் சங்கம் அன்று; தமிழ்ச் சங்கம் அன்று; தமிழச் சங்கம், சமண சமய சம்பந்தமான சங்கம். அதாவது, சமண சமயத்தைப் பரப்புவதற்காக ஏற்படுத்தப் பட்ட சங்கம்.

சமணத் துறவிகள் அந்தக் காலத்தில் பெருங் கூட்டமாக இருந்தனர். சமண முனிவர்களின் கூட்டத்திற்குச் சங்கம் என்பது பெயர். பௌத்த பிட்சுக்களின் கூட்டத்திற்கும் சங்கம் என்பது பெயர். சமண முனிவரின் சங்கங்கள் (கூட்டங்கள்) நான்கு பெரும் பிரிவுகளாகவும், பல உட்பிரிவுகளாகவும் அக்காலத்தில் பிரிக்கப்பட் டிருந்தன. நான்கு பெரும் பிரிவுகள் நந்தி கணம், சேன கணம், சிம்ம கணம், தேவ கணம் என்பன. (கணம் = சங்கம்). இந் நான்கு கணங்களில் நந்தி கணம் பேர்போனது. திரமிள சங்கத்தை ஏற்படுத்திய வச்சிரநந்தியும் நந்தி கணத்தைச் சேர்ந்தவரே. நந்தி கணத்தில் சமண முனிவர் கூட்டம் அதிகமாகப் பெருகிவிட்டபடியினாலே, வச்சிரநந்தி ஆசாரியர், அந்தக் கணத்தை இரண்டாகப் பிரித்து ஒரு பிரிவுக்குப் பழைய நந்திச் சங்கம் என்றும், மற்றொரு பிரிவுக்குத் திரமிள சங்கம் என்றும் பெயர் கொடுத்தார் என்பது சமண சமய வரலாறு. தமிழ் முனிவர்கள் அதிகமாக இருந்தபடியினாலே திரமிள சங்கம் என்று பெயர் சூட்டினார்.

நந்தி சங்கத்தின் பிரிவுதான் திரமிள சங்கம் என்பதற்குக் கன்னட தேசத்தில் உள்ள ஒரு சாசனச் செய்யுள் சான்றாக இருக்கிறது. அச் செய்யுள் இது :-

"ஸ்ரீமத் திரமிள ஸங்கேஸ்மிம் நந்தி
ஸங்கேஸ்தி அருங்களா |
அன்வயோ பாதி நிஸ்ஸேஷ* ஸாஸ்த்ர
வராஷி பாரஹைஹஹி ‖ "

இந்தச் சுலோகத்திலே நந்தி சங்கத்தோடு கூடிய திரமிள சங்கத்து அருங்கலான்வயம் என்னும் பிரிவு கூறப்படுதல் காண்க.

எனவே, சமண முனிவராகிய வச்சிரநந்தி மதுரையில் திரமிள சங்கத்தை நிறுவினார் என்றால், சமண முனிவரின் திராவிட சங்கத்தை நிறுவினார் என்பது பொருளாகும். அதாவது மத சம்பந்தமாக சமண முனிவரின் தமிழ்ச் சங்கத்தை ஏற்படுத்தினார் என்பது பொருள். வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய தமிழச் சங்கம் தமிழ் மொழியை ஆராய்வதற்காக ஏற்பட்ட சங்கம் அன்று. சமண சமயத்தைப் பரப்புவதற்காக ஏற்படுத்தப்பட்ட சங்கம் ஆகும்.

இதை அறியாமல் வையாபுரிப் பிள்ளையவர்கள், வச்சிரநந்தியின் தமிழ்ச் சங்கமும் பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கமும் ஒன்றே என்று கூறுகிறார். முதற் கோணல் முற்றுங் கோணல் என்பது பழமொழி. வச்சிரநந்தியின் சமண முனிவர் சங்கமும், பாண்டியரின் தமிழ் ஆராய்ச்சிச் சங்கமும் ஒன்றே என்று தவறான முடிவு கொண்ட பிள்ளையவர்கள், கி. பி. 470-இல்தான் தமிழ்ச் சங்கம் ஏற்பட்டது என்றும் இந்தச் சங்கத்தில்தான் தொல்காப்பியம் தோன்றியது என்றும் கூறி மற்றும் பல தவறான முடிவுகளைக் கூறுகிறார்.

கடுந் துறவிகளாகிய சமண முனிவர்கள்—சிற்றின்பத்தையும், கொலைகளையும் கடுமையாக வெறுக்கிற சமண முனிவர்கள்—தமிழ்ச் சங்கம் வைத்துக்கொண்டு காதற் செய்திகளையும், போர்ச் செய்திகளையும் கூறுகிற அகநானூறு, நற்றிணை

## நம் கணிதப் புலவர்!

காகிதம், பென்சில் இல்லாமல் எந்தக் கணக்கையும் விரைவில் போடும். ஆற்றல் படைத்த கணக்குப் புலவர் ஒருவர் இன்று மக்களின் பெருங் கவனத்தைக் கவர்ந்திருக்கிறார். அவர்தாம் இந்திய நாட்டைச் சார்ந்த குமாரி சகுந்தலா தேவி ஆவார். இவருக்கு வயது இருபத்தெட்டு. தம் புலமையைக் கணக்குப் புலவரிடையே மெய்ப்பிக்க விரும்பி அவர் தற்போது வெளிநாடுகளில் சுற்றுப்பயணம் செய்கிறார். பல நிகழ்ச்சிகளில் அவர் கணக்கறி கருவியுடன் போட்டியிட்டு, மிக விரைவில் கணக்குகளுக்கு விடை கண்டுபிடித்திருக்கிறார். கணக்கறி கருவியாலேயே சகுந்தலா தேவியை வெல்ல முடியவில்லையாம்! கணக்குப் புலமையில் சகுந்தலாவின் இத்தகு சிறப்பு நம் நாட்டிற்குப் பெருமை அளிக்கிறது.

நானூறு புறநானூறு, முதலிய செய்யுள்களை ஆராய்ந்தனர், இயற்றினர் என்று கூறுவது எவ்வளவு அசம்பாவிதம்! முற்றத் துறந்த சமண முனிவர்கள் இசையையும் நாடகத்தையும் ஆராய்ந்தனர் என்று கூறுவது எவ்வளவு முரண்பட்ட செய்தி! சங்கம் என்னும் சொல்லை வைத்துக்கொண்டு அவற்றின் உண்மைப் பொருளை ஆராயாமல் வெவ்வேறு காலத்தி லிருந்த வெவ்வேறு நோக்கமுடைய சங்கங்களை ஒன்றாக இணைத்து முடிபோடுவது என்ன ஆராய்ச்சியோ!

வச்சிரநந்தி மதுரையில் ஏற்படுத்திய திரமிள சங்கம் (சமண முனிவர் சங்கம்) மதுரையைச் சூழ்ந்துள்ள எட்டுக் குன்றங்களில் நிலைத்து, "எண்பெருங் குன்றத்து எண்ணாயிரம் சமணர்"களாகப் பெருகியது. அந்தச் சமண சங்கம் பாண்டி நாட்டில் சமண சமயத்தைச் செழிக்கச் செய்தது. அதனால் பிற்காலத்திலே சைவ நாயன்மார்களும், வைணவ ஆழ்வார்களும் தோன்றி, சமண சமயத்துடன் சமயப் போர் நிகழ்த்தினர். இச் செய்தியைப் பெரிய புராணம் முதலிய நூல்களில் காண்கிறோம். எனவே, வையாபுரிப் பிள்ளை கூறுகிறபடி, வச்சிரநந்தி உண்டாக்கிய திரமிள சங்கமும் பாண்டியர் நிறுவிய தமிழ்ச் சங்கமும் ஒன்றல்ல, வெவ்வேறு சங்கங்கள் ஆகும். அவை வெவ்வேறு காலங்களில் வெவ்வேறு நோக்கத்துடன் வெவ்வேறு ஆட்களால் உண்டாக்கப்பட்டவை. இரண்டையும் ஒன்றாகப் பொருத்திக் கூறுவது தவறாகும்.

பாண்டியர் ஏற்படுத்திய தமிழ்ச் சங்கம் கி. பி. 300-க்குப் பிறகு இருந்திருக்க முடியாது. கி. பி. 300-க்கு முன்புதான் பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கங்கள் இருந்திருக்கவேண்டும். இதனைத் தமிழ் நாட்டு அரசியல் வரலாற்றைக்கொண்டு அறியலாம். ஏறக்குறைய கி. பி. 300-இல் களபரர் என்னும் அரசர் தமிழ் நாட்டிற்கு வந்து, சேர, சோழ, பாண்டியம் ஆகிய தமிழ் நாடு முழுவதையும் கைப்பற்றிக் கொண்டார்கள். இந்தக் களபரர் தமிழகத்திற்கு அப்பா லிருந்து வந்தவர்கள். களபரர் தமிழகத்தைக் கைப்பற்றிய பிறகு சேர, சோழ, பாண்டிய மன்னர் களபரருக்குக்கீழ் அடங்கியிருந்தார்கள். களபரரின் ஆட்சி ஏறக்குறைய 300 ஆண்டுகள் தமிழகத்தில் இருந்தது. பிறகு ஏறக்குறையக் கி. பி. 600-இல், கடுங்கோன் என்னும் பாண்டியன் களபரரை வென்று பாண்டிய நாட்டை மீட்டுக்கொண்டான். ஏறக்குறைய அதே காலத்தில், தொண்டை நாட்டி லிருந்த சிம்ம விஷ்ணு என்னும் பல்லவ அரசன் களபரரை வென்று சோழநாட்டைக் கைப்பற்றிக்

கொண்டான். அப்போது, களபரருக்குக் கீழ் அடங்கி யிருந்த சோழர், பல்லவர் களுக்குக்கீழ் அடங்கவேண்டியதாயிற்று. ஏறக் குறைய அதே காலத்தில் சேர நாடும் களபரர் ஆட்சியிலிருந்து சுயேச்சை யடைந்தது. களபரர் ஆட்சிக் காலத்தில் தான் வச்சிரநந்தி கி. பி. 470-இல் திரா விட சங்கத்தை ஏற்படுத்தினர். களபரர் கள் சமண, பௌத்தச் சமயங்களை ஆத ரித்தவர்கள். அவர்கள் தமிழ் மொழியை ஆதரித்ததாகத் தெரியவில்லை. கி. பி. 470-இல் அரசாண்ட களபர அரசன் அச்சுத விக்கந்தன் என்பவன். எனவே, பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கம் கி.பி.300-க் கும் 600-க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் ஏற்பட் டிருக்க முடியாது. கி. பி. 300—க்கு முற்பட்ட காலத்திலேதான் ஏற்பட் டிருக்கமுடியும். கி. பி. 600-க்குப் பிறகு பாண்டியர் தமிழ்ச் சங்கத்தை ஏற்படுத்தியிருக்க முடியாது. ஏனென்றல் கி. பி. 630-இல் வாழ்ந் திருந்த திருநாவுக்கரசு சுவாமிகள் தமது தேவாரப் பதிகத்திலே தமிழ்ச் சங்கம் நீண்ட காலத்துக்கு முன்பு இருந்ததாகக் கூறுகிறர். எனவே, கி. பி. 470-இல் களபரர் ஆட்சிக் காலத்தில் வச்சிரநந்தி ஏற்படுத்திய சங்கம் தமிழ் ஆராய்ச்சிச் சங்கம் அன்று. அது சமண சமயம் பற் றிய சமண முனிவர்களின் சங்கமாகும். இந்த விதத்திலும் வையாபுரிப் பிள்ளையின் கருத்துத் தவருகிறது.

இதுகாறும் ஆராய்ந்ததி லிருந்து தெரி கிறது என்னவென்றல், வையாபுரிப் பிள்ளையவர்கள், பொருளைத் தவருகக் கருதிக்கொண்டு பொருந்தாத காரணங் களைப் பொருத்திக் காட்டியிருக்கிறர் என் பதும், அவருடைய முடிபுகள் தவருனவை என்பதும் ஆகும். வச்சிரநந்தியின் திரா விட சங்கம் வேறு, பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கம் வேறு என்பது இங்கு நன்கு விளக் கப்பட்டது. பாண்டியரின் சங்கம் கி. பி. 300-க்கு முன்பு இருந்திருக்க வேண்டும் என்பதும் விளக்கப்பட்டது.

வையாபுரிப் பிள்ளை பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கத்தைப்பற்றிக் கூறுகிற இன் ெருரு செய்தியையும் ஆராய்வோம். தலையாலங்கானத்துச் செருவென்ற பாண்டியன் நெடுஞ்செழியனுடைய காலத் துக்குப் பிறகுதான் மதுரையில் தமிழ்ச் சங்கம் ஒரு பாண்டியனல் நிறுவப்பட்டது என்று சின்னமனூர்ச் செப்பேட்டுச் சாச னம் கூறுகிறது என்பதைப் பிள்ளை அவர் கள் எடுத்துக்காட்டுகிருர்கள் (பக். 59). உண்மைதான். மேலே நாம் காட்டியுள்ள சின்னமனூர்ச்சாசனப் பகுதி, பிள்ளையவர் கள் சுட்டிக் காட்டியதுபோல, பாண்டி யன் நெடுஞ்செழியனுக்குப் பிறகுதான் தமிழ்ச் சங்கம் நிறுவப்பட்டதாகக் கூறு கிறது. அச் சாசனப் பகுதிக்குக் கீழே நாம் காட்டியுள்ள பாண்டியனுடைய மற் ெருரு செப்பேட்டுச் சாசனப் பகுதி அதற்கு மாருகக் கூறுகிறது. தமிழ்ச் சங்கம் ஏற்பட்ட காலத்திற்குப் பிறகு பாண்டியன் நெடுஞ்செழியன் இருந்ததாக இச் சாசனம் கூறுகிறது. ஆகவே, பிள்ளை யவர்கள் கூறுவதுபோல நெடுஞ்செழிய னுக்குப் பிறகுதான் பாண்டியரின் தமிழ்ச் சங்கம் ஏற்பட்ட தென்பது தவருகிறது. இதுபற்றி விளக்கமாக எழுதினல் இக் கட்டுரை பெருகி விரியும். ஆகையினலே, இதுபற்றித் தனியாக எழுதுவோம். ஒன்றைமட்டும் கூறுவோம். பாண்டியன் நெடுஞ்செழியன், கடைச் சங்க காலத் திலே, தமிழ்ச் சங்கம் நடைபெற்றுக் கொண்டிருந்த காலத்திலே இருந்தவன் என்பது உறுதி. நெடுஞ்செழியன் காலத் துக்குப் பிறகுதான் தமிழ்ச் சங்கம் ஏற் பட்டது என்று கூறுவது தவறு என்ப தைக் கூறிக்கொண்டு இதனை முடிக் கிறேன். பின்ளையவர்களின் ஏனைய ஆராய்ச்சிகளைப் பற்றிப் பின்னர் எழுது வோம்.

# பாறையும் பஞ்சும்

இரக்கம் இல்லாதவனுடைய இதயத்தைக் "கல் மனம்" என்று குறிப்பிடுவது இலக்கிய வழக்குமட்டு மன்று; பேச்சு வழக்கு மாகும். உவமையை விரித்தால் "கல் போன்ற மனம்" என்று நீளும் இத் தொடர் மனத்தின் ஈரமில்லாத, இரங்குதல் நிகழாத இயல்பினைச் சுட்டிக் காட்டுதல் தெளிவாகும். ஈரமுள்ள நிலத்தில் விழும் விதையே வேர்கொண்டு முளைவிட்டு வளர்ந்து பயன்படும். ஈரமற்ற வன்னிலத்தில் விழும் விதையோ வெய்யவன் தெறுகதிரால் கருகிப்போய்த் தானும் அழிந்து பிறர்க்கும் பயனின்றிக் கழியும். எனவே, தானும் மகிழ்ந்து பிறர் துயர் காணின் நெகிழ்ந்து துணைசெய்ய விரையும் ஈரநெஞ்சே வேண்டப்படுவதாகும்.

நெஞ்சு நெகிழ்தல் குறை எனப்படாதோ? கலங்கா வீரத்திற்கு அஃது இழுக்கன்றோ? என்று தடை எழலாம். "நெஞ்சில் உறுதி வேண்டும்" என்ற பாரதியின் பாடலும் நினைவுக்கு வரலாம்.

இந்த உறுதி எதைப் பற்றியது? இதை வேண்டுவது ஏன்? எப்போது? என்பனவற்றை ஆய்ந்தால் மெல்லென்ற நெஞ்சும் வல்லென்ற உறுதியும் முரணுகா என்ற உண்மை புலனாகும்!

உறுதி வேண்டும்! ஆனால்,எது உறுதி? சுற்றிலும் உள்ளார் சஞ்சலம் கொள்ளத் தன்னலமே தலைதூக்கி நிற்றல் உறுதியா? ரோம் நகர் தீப்பற்றி எரிகையில் நீரோ மன்னன் பிடில் இசைத்ததும் உறுதியின்பாற்படுமோ? எதற்கோ கொண்ட கொள்கையை விடாப் பிடியாய்ப் பிடித்துக்கொண்டு வளைந்துகொடா திருக்கும் பிடிவாதமும் உறுதிதானோ? அயலார் நொந்து வீழவும், தான் வாழவும் என அமைந்த வழியில் முன்னேறிச் செல்ல மனத்தைக் கல்லாக்கிக் கொள்வதும் உறுதி எனப்படுமோ? மக்கள் மடிந்தாலென்ன? மண்ணுலகு நஞ்சானால் என்ன? அணுக் குண்டை வீசி அதன் ஆற்றலைக் கண்டுதான் தீருவோம் என்று முனைவதும் உறுதிதானோ? "உலக அமைதி வேண்டும்" என்று முழங்கிவிட்டு ஆங்காங்கே அமைதி குலையும் வழியை மேற்கொள்வதும் உறுதியாமோ? "முன்பிருந்தே தவறான வழியிற் சென்றேன்; முடிவு வரையும் செல்வதே என் கடன்" என்று கூறித் திருந்த மறுப்பதும் உறுதியோ?

இன்னோரன்ன மன நிலைகளை ஆய்ந்தால் இவற்றிற்குப் பெயர் உறுதி யன்று; முரட்டுத் தன்மை செறிந்த மூர்க்கத்தனம் என்பதே பொருந்தும் என்று உணர்வோம். இத்தகையோர் நெஞ்சு நெகிழ்ந்து இரங்குதல் வேண்டும்; மனம் மாறுதல் வேண்டும் என்றே அறிஞர் அனைவரும் விரும்புவர்.

உறுதி என்பது எது? நாட்டில் குற்றமிழைத்தோர் தம்மவராயிற்றே என்று அறிந்தால், ஆள்வோர் நெகிழாமையே உறுதி! பண்பற்ற மாந்தரிடையே புகுந்து அவர்களை நல்வழிப் படுத்தி அன்பினால் வெல்வதே உறுதி! வாழ்க்கையின் போக்கும் மேலான நோக்கும் இன்னவை என்று வரையறை செய்துகொண்டு அக் குறிக்கோள் நிறைவேற அயராமல் உழைப்பதே உறுதி! ஆறுத் துயர் வரி

புலவர் ப. உருத்திரமணி, B. A.

னும் விலக்கலாகா இடையூறு ஏற்படினும் தளர்வுறுமையே உறுதி !

இன்னோரன்ன மன நிலைகளை ஆய்ந்தால் நல்லெண்ணத்தின் அடித் தளத்தில் பொது நலம் என்ற சுவர்களை எழுப்பி, உழைப் பென்னும் கூரை வேய்ந்ததே உறுதி என்று சமைந்த கட்டிடம் என்று உணர்வோம்.

தன் போக்குத் தவறுனது என்று உணரும் கணத்திலேயே அதை ஒத்துக்கொள்ளும் பெருந்தன்மையும், மாற்றிக்கொள்ளும் தகவுடைமையும் வேண்டும். இதைச் செய்தல் ஒரு குறை ஆகாது. நிறை மனம் உடையோரே இதை மேற்கொள்ள வல்லார். அண்ணல் காந்தியடிகளின் பால் அமைந்திருந்த சிறந்த பண்புகளில் இதுவும் ஒன்ரும். "இமாலயத் தவறுகள்" என்று சிலர் குறை கூறினர். இமாலயத் தவறுகளை ஒத்துக்கொள்ள யாரால் முடியும்? எளியோர் செய்வரோ? இமயம் போன்ற பெரியோர்களே அத்துணைப் பெரிய தவறுகளைத் தாம் செய்ததாக ஒத்துக்கொள்ள முடியும். கழிபெரும் நாண் உடையராகலான் தாம் செய்யும் தினைத் துணைக் குற்றத்தையும் பனைத்துணையாகக் கருதுவார் அவர்! மேலும், அத்தகைய அடக்கமான மாண்புடையோர் மலையினும் மாணப் பெரிய ரன்றோ!

உறுதி என்பது பல்வேறு நிலைகளில் பல்லோராலும் வேண்டப்படுவது; எனினும் சிறப்பாகத் தொழில், வாழ்க்கைக் குறிக்கோள் என்ற நிலைகளில் இன்றியமையாத தாகும்.

தொழில்செய்யு மிடத்து மன உறுதி வேண்டும்! நோயாளி படுந் துயர் கண்டு அஞ்சும் மருத்துவரும், பொய்யை மெய் போலாக்கும் சொல்வன்மை கண்டு மருளும் அற மன்றத் தலைவரும், இழை அறுந்தறுந்து போதல் கண்டு கலங்கும் நெசவாளரும், பெய்தும் பெய்யாதும்

## இட்ரியம்

இட்ரியம்(Yttrium) என்ற உலோகம் எளிதில் உடையக் கூடியது என்றும், கடுமையான வேலைக்கு ஏற்றதன்று என்றும் நீண்ட நாட்களாக எண்ணி வந்தனர். ஆனல், அது இன்று அணு உலைகள் (atomic reacter) செய்வதற்கும், ஏவுகணைகள் (missiles) செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இட்ரியத்தில் கலந்திருக்கும் வாயுக்களை நீக்கிவிடுவதால் இதன் ஆற்றல் மிகுதியாகிற தென்று கண்டிருக்கிருர்கள். இட்ரியம் தனியாகக் கிடைப்ப தில்லை. மற்ற உலோகங்களோடு கலந்து கிடைக்கிறது. இது கலந்திருக்கும் கலப்பு உலோகமும் மிகக் குறைவே. இதனுல் நல்ல இட்ரியம் கிடைப்பது என்பது எளிதாக இல்லை. மற்ற உலோகங்களிலிருந்து இதைப் பிரித்து எடுப்பது அரிதா யிருப்பதோடு பிரித்தெடுப்பதற்கு ஆகும் செலவும் மிகுதி.

இட்ரியம் குறைந்த வெப்ப அணுக் குறுக்களவை(low thermo-nuclear cross-section) உடையது. அதாவது அணு இயக்கத்தைத் (Nuclear reaction) தரக்கூடிய நியூட்ரான்களுக்கு இது மிகுந்த தடையைக் கொடுப்ப தில்லை. நியூட்ரான்கள் இதன் வழியாக எளிதாகச் செல்கின்றன. இதனுல், அணு இயக்கம் விரைவாக நடைபெறுகிறது. இதன் உருகு நிலை (melting point) 2,825°F ஆகும். அதாவது அணு உலையில் உண்டாகும் வெப்ப நிலையைத் தாங்கும் ஆற்றல் இதற்கு உண்டு.

கெடுக்கும் மழையால் மனந் தளரும் உழவரும், புயல் வீசிக் கலம் கவிழ்ந்த தென வருந்தும் வணிகரும், இவ்வாறே இன்னலுக்கு ஆளாகின்ற பணி செய்வார் பிறரும் உறுதியை* மேற்கொண்டால் தான் தத்தம் தொழிலில் நிலைபெற இயலும். வேறு தொழிலின்மீது நாட்டம் செல்லுதல் தவறேயாம். தம் தொழிலில் ஒரு துன்பத்தைக் கண்டு அடுத்த தொழிலுக்குச் செல்லுவார், அங்கு வேறு வகையான இடர் தொடர்ந்தால் அதைக் களைய என்செய்ய வல்லார்? ஒன்றில் உறுதி காணாதவர் மற்றொன்றிலும் உறுதி காணாதவரே! எனவே, எடுத்துக்கொண்ட தொழிலில் வெற்றிபெற மீண்டும் தலை தூக்கி நிமிர, வாழ்க்கை வளம்பெற, ஏனையோர்க்குத் துணைநிற்க உறுதி என்னும் மனவளம் எஞ்சாமை வேண்டும் என்று அறியலாம்.

வாழ்க்கைக் குறிக்கோளை நிறைவேற்றவும் உறுதி வேண்டும். கொண்ட சில கொள்கைகளை முன்னிறுத்தி உயர்ந்து செல்ல உறுதி வேண்டும். நன்மை பயக்கும் எண்ணங்களை, நல்ல கனவுகளை நனவாக்க இடையீடின்றிப் பாடுபட வேண்டும். அவற்றைக் காப்பதே தன் நோன்பாகக் கொள்ளவேண்டும். "காப்பது விரதம்" என்றார் ஔவையார். குறிக்கோளை நிறைவேற்ற, மேற்கொள்ள வேண்டியது உறுதி; உறுதி என்ற சொல்லே குறிக்கோளை உணர்த்தலும் உண்டு. "உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் உளவோ?" என்பது இதற்குச் சான்றும்.

தொழில், குறிக்கோள் ஆகிய நிலைகளுக்குரிய உறுதி பெற்ற நெஞ்சிலே ஈரம் குடிகொள்ளல் இயற்கையே; முரணன்று.

நெகிழும் தன்மையுடைய ஈர நெஞ்சின் உறுதியே வெற்றி பெறும். நெகிழாது இறுகிய இரக்கமற்ற கல் நெஞ்சின் முரட்டுத் தனம் தோல்வியே பெறும். ஊசிந்துருக வல்ல பெரியோர் உலகை அன்பால் வென்ற வரலாறுகளும், இரக்கமற்ற கொடுங்கோலர் தம் கொடிய தன்மையால் உரிமை யிழந்து சரிந்து வீழ்ந்த காதைகளும் இவ் வுண்மைகளை எடுத்துரைக்கின்றன.

பாறை வலியது! கடப்பாரை தாக்கினாலும் சிதையாத கற்பாறை, பசு மரத்தின் வேரால் பிளக்கப்படும்!

"எறும்பூரக் கல்லுந் தேயும்" என்பதையும் இங்கு ஒப்பு நோக்குக!

பஞ்சு மென்மையானது! ஆனால், வேழத்தை ஊடுருவிச் செல்லும் வேலும் அதனை ஊடுருவிச் செல்ல இயலாது.

*"வெட்டெனவை மெத்தெனவை*
*வெல்லாவாம்; வேழத்திற்*
*பட்டுருவுங் கோல் பஞ்சிற்*
*பாயாது! — நெட்டிருப்புப்*
*பாரைக்கு நெக்குவிடாப்*
*பாறை, பசுமரத்தின்*
*வேருக்கு நெக்குவிடும்"* — (நல்வழி)

பொருளின் மென்மை ஒரு குறைபாடன்று; அதற்கும் மிக்க வன்மை உண்டு!

மயிற் பீலி மென்மையானதுதான்! அதையே அளவின்றி அடுக்கினால் வண்டியின் அச்சு முறிந்துவிடும்!

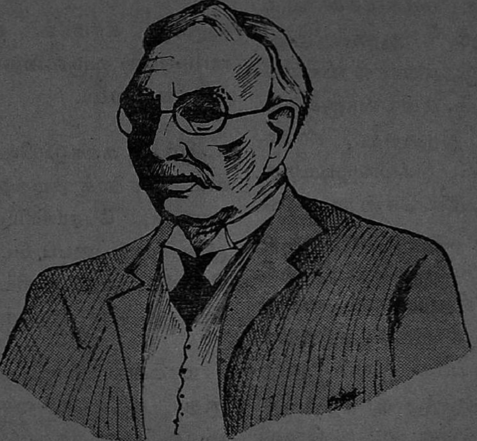
*"பீலிபெய் சாகாடும்*
*அச்சிறும் அப்பண்டம்*
*சால மிகுத்துப்*
*பெயின்"* — (குறள்)

அச்சம் ஏதுவான நெகிழ்ச்சியே மனத்திற்குக் குறைபாடு! ஈரம் ஏதுவான நெகிழ்ச்சி குறைபாடன்று! மாறாக, அத்தகைய மனத்தின் உறுதியே வன்மை வாய்ந்தது!

# அணுவைப் பிளந்த அறிஞர்

திரு. மு. கலியபெருமாள், B. Sc.

இன்று எங்கு பார்த்தாலும் அணுவைப் பற்றிய பேச்சாகவே இருக்கிறது. அணு உலை, அணு மருந்துகள், அணு ஆற்றலால் இயங்கும் நீர்மூழ்கிக் கப்பல், மின்சார நிலையங்கள் இவை போன்ற பலவற்றை நமக்கு அளித்திருக்கிறது அணு அறிவு. அணுவின் அமைப்பு, அதன் இயக்கம் என்ன என்பதை அறியாத பாமரனும் அணுக்குண்டைப் பற்றியும் அதன் ஆற்றலைப் பற்றியும் தெரிந்திருக்கிறான். இவற்றிற்கெல்லாம் மூலகாரணமானவர் அணுவின் உள் அமைப்பினை எடுத்துக் காட்டி, அதனைப் பிளப்பதால் கிடைக்கும் அளவற்ற ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் முறைக்கு வித்திட்ட லார்டு ரூதர் போர்டு (Lord Rutherford) என்னும் பேரறிஞர் ஆவார்.



லார்டு ரூதர் போர்டு

லார்டு ரூதர் போர்டு நியூசிலந்தின் தெற்குத் தீவில் 1871-ம் ஆண்டு ஆகஸ்டுத் திங்கள் 30-ஆம் நாள் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை ஓர் உழவர். தாய் ஒரு பள்ளியில் ஆசிரியர். சிறு வயதில் பள்ளியில் படிக்கும் போதே இவர் வகுப்பில் தலைசிறந்த மாணவராக இருந்தார்; எல்லாப் பாடங்களிலும் மற்ற மாணவர்களைவிட மிகுந்த மதிப்பெண்கள் பெற்று ஆசிரியர், பெற்றோர் ஆகியோரின் பாராட்டுதலைப் பெற்றார். இளமையிலேயே முதல் தரமான ஒளிப்படக் கருவி (Camera) ஒன்றைச் செய்தார். மணிப் பொறி, மாதிரி நீர்ச் சக்கரங்கள் (Water wheels), இவை போன்ற பல கருவிகளை ஆக்கும் திறன் இளமையிலேயே இவரிடம் இயல்பாக இருந்தது.

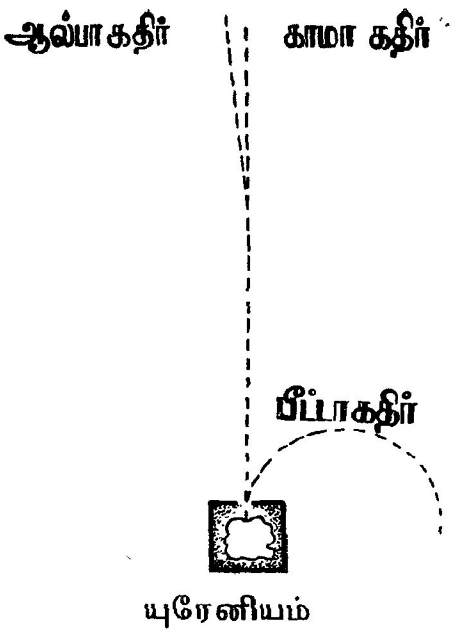
இவ்வாறு இளமையிலேயே அறிவொளியோடு திகழ்ந்த இவர் தன் பெற்றோருக்குச் செய்யும் உதவியை மறக்கவில்லை.

"மகன் தந்தைக்கு ஆற்றும் உதவி இவன் தந்தை
என்நோற்றான் கொல்லெனும் சொல்"

என்ற செம்மொழிக்கேற்ப, அவர் பெற்றோருக்குப் பெருமை தேடித் தந்தார். பொருளியலில் (Physics) இவர் நோபல் பரிசு பெற்றதையும் தாம்சனுக்குப் பிறகு காவன்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்தில் பேராசிரியர் பொறுப்பினை ஏற்றதையும் அவருடைய தந்தை கண் குளிரக் கண்டார். ரூதர் போர்டுக்கு "லார்டு" என்ற பட்டம் கொடுத்துப் பெருமைப் படுத்தியதைக் கண்டு அவருடைய தாய் பெரு மகிழ்ச்சி கொண்டார்.

பள்ளிப் படிப்பு முடிந்ததும் மேற்படிப்புக்காக ரூதர் நியூசிலந்தைவிட்டு 1895-ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்து வந்தார். புகழ்

பெற்ற கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்திலுள்ள காவன்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்தில் அவர் சேர்ந்தார். எந்தப் பட்டமும் பெறாத மாணவர்கள் அங்கு வந்து ஆராய்ச்சி செய்து பட்டம் பெறும் ஒரு பெரும் வாய்ப்பினை அந்தப் பல்கலைக் கழகம் அளித்திருந்தது.



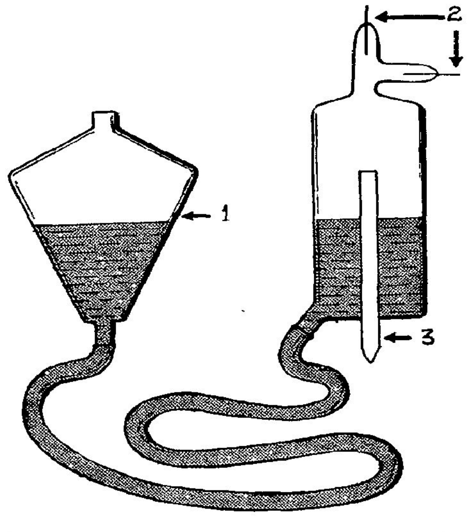

காவன்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்தில் படித்துக்கொண்டிருந்த அவர் அடுத்த ஆண்டிலேயே ஜே. ஜே. தாம்சனுக்குத் துணையாகப் பணிபுரியும் வாய்ப்பைப் பெற்றார். இந்த நேரத்தில், அதாவது 1898-இல் அவர் வெளியிட்ட ஆராய்ச்சி அறிவியல் வரலாற்றில் ஓர் உயர்ந்த இடத்தைப் பெற்றது. இவரது ஆராய்ச்சி வெளியாவதற்கு இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பிரெஞ்சு அறிவியல் வல்லுநராகிய கென்ரி பெக்கெரல் (Henri Becquerel) யுரேனியத்திலிருந்து ஒருவகை கதிர்வீச்சு வருகிறது என்று கூறினார். ஆனால் அது என்ன கதிர்வீச்சு என்று அவரால் விளக்க முடியவில்லை. இந்தக் கதிர் யாருக்கும் புரியாத ஒரு புதிராக இருந்தது. சாதாரண ஒளிக் கதிர்கள் செல்லமுடியாத இடங்களிலும் ஊடுருவிச் சென்று காகிதத்தால் மூடி வைக்கப்பட்ட ஒளிப்படத் தட்டுகளை (Photographic plates) இந்தக் கதிர் வீச்சு கருப்பு நிறமாக்கும் என்று மட்டும் தெரிந்திருந்தது. இந்தக்கதிர்வீச்சுக்களைப் பற்றி ஆராய்ந்த ரூதர், இவற்றில் குறைந்தது இரண்டு கதிர்வீச்சுகள் (radiations) இருக்கின்றன என்று வெளியிட்டார். ஒன்று மிகுந்த ஆற்றலோடு குறைந்த தொலைவு வீசுவது (high-energy short-range radiation). இதற்கு ஆல்பாக கதிர்வீச்சு (alpha radiation) என்று பெயரிட்டார். மற்றது, குறைந்த ஆற்றலோடு மிகுந்த தொலைவு வீசுவது (lower-energy longer-range radiation). இதனைப் பீட்டாக் கதிர் வீச்சு (beta radiation) என்று அழைத்தார். ஆனால், யுரேனியத்திலிருந்து காமாக் கதிர் வீச்சு (gama radiation) வருவதை அப்பொழுது கண்டு பிடிக்கவில்லை.

இந்தக் கண்டு பிடிப்பிற்குப் பிறகு மாக்கில் பல்கலைக் கழகத்தில் (Mc Gill University) பேராசிரியர் பொறுப்பினை ஏற்கும் வாய்ப்பைப் பெற்றார். 27 வயதே நிரம்பிய ரூதர் அரிய முயற்சியால் பெரும் பொறுப்பினை ஏற்றார்.

மாக்கில் பல்கலைக் கழகத்திற்கு வந்த ரூதர் கதிர் வீச்சைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து நடத்தினார். ரேடியத்திலிருந்து கதிரியக்கமுள்ள ஆவி (radio-active gas) வருகிறது என்பதை அங்குதான் கண்டுபிடித்தார். இந்த ஆவியை ரேடான் (Radon) என்று அழைக்கிறார்கள். இந்த ஆராய்ச்சி, சிக்கல் நிறைந்த யுரேனியம் — ரேடியம் இவற்றின் மரபு முறையை (genealogy) அறிய வழி வகுத்தது. மாக்கில் பல்கலைக் கழகத்தின் இயைபியல் வல்லுநரான (Chemist) பிரெ

டெரிக் W. சோடி என்பவர் இக் கண்டு பிடிப்புக்குப் பேருதவியாக இருந்தார்.

கதிர்வீச்சுக்களைப் பற்றித் தொடர்ந்து ஆராய்ந்த ருதர் பல அரிய உண்மைகளை வெளியிட்டார். கதிரியக்கமுள்ள எல்லாப் பொருள்களிலிருந்தும் (காட்டாக யுரேனியத்திலிருந்து) வரும் பீட்டாக் கதிர்கள் மிகவும் விரைவாகச் செல்லும் எலக்ட்ரான்களே (Electron) என்று காண்பித்தார். இதுபோல் ஆல்பாக் கதிர் என்பது கதிரியக்கப் பொருளிலிருந்து வரும் ஒரு புரோட்டானும் ஒரு நியூட்ரானும் சேர்ந்த அணுக் கருவே என்று சொன்னார். அதாவது எலக்ட்ரான் நீக்கப்பட்ட அணுவே ஆல்பாக் கதிர்கள் என்று வெளியிட்டார். இதை மெய்ப்பிப்பதற்காக ருதர் கீழ்க்கண்டது போன்ற ஒரு கருவியை அமைத்தார்.




ஆல்பாத் துகள்கள், ஹீலிய அணுக் கருக்கள் என்பதைக் காட்ட ருதர் போர்டு பயன்படுத்திய கருவி.

1. மட்டக் குமிழி.
2. மின்வாய்கள்.
3. ரேடான் நிரம்பிய காற்றுப் புகாமல் மூடப்பட்ட குழாய்.

கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட ஒரு குழயில் பாதரசத்தை நிரப்பி அதிலுள்ள காற்றை நீக்கினார். ஒரு மட்டக் குமிழி (levelling bulb) யின் உதவியால் பாதரச மட்டத்தைக் கீழே இறக்கினார். குழாயிலுள்ள மற்றொரு சிறிய குழாயில் ரேடான் ஆவி (radon gas)யைச் செலுத்தி அதன் அடிப்பாகத்தைக் காற்றுப் புகாமல் மூடினார். ரேடான் ஆவி கதிரியக்கச் சிதைவினால் ஆல்பாக் கதிர்களை வீசியது. சில நாட்கள் கழித்து பாதரச மட்டத்தை மேலே ஏற்றினார். கதிர் வீச்சினால் உண்டான ஒருவித ஆவி குழாயின் மேலேயுள்ள குறுகிய பகுதியில் சென்றது. இந்தக் குறுகிய பகுதியிலிருக்கும் மின்வாய்களில் (electrodes) மின்சாரத்தைச் செலுத்தினார். அதிலிருந்து வரும் ஒளியை ஒரு நிறமாலை காட்டி (spectroscope) யில் செலுத்தி ஆராய்ந்தார். குழாயிலிருந்து வந்த ஒளிக்கோடு ஹீலிய ஆவி உண்டாக்கும் ஒளிக்கோட்டை ஒத்திருந்தது. இவ்வாறு ஆல்பா துகள்களும், எலக்ட்ரான் நீக்கப்பட்ட ஹீலிய அணுக்களும் ஒன்றாக இருந்ததால், ஆல்பாக் கதிர்களை எலக்ட்ரான் நீங்கிய ஹீலிய அணுக்கள் என்று உறுதிப்படுத்தினார்.

பிறகு ருதர் போர்டு கதிர் இயக்கத்தினுடைய அழிவுத் தன்மையின் (radio-active decay) அடிப்படை விதிகளைக் கண்டுபிடித்தார். கதிர் இயக்க முள்ள பொருள்களின் கதிர் இயக்கம் (radio-activity) காலத்திற்கேற்ப எப்படிக் குறைகிறது என்பதை இவ்விதி விளக்குகிறது. ஆராய்ச்சிக்கு நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் ரேடியத்தின் அளவைப்பற்றி இங்குக் கவலை இல்லை. ரேடியம் குறைவாக இருந்தாலும் சரி, அல்லது நிறைய இருந்தாலும் சரி, அதை 1,760 ஆண்டுகள் வைத்திருந்தால் அந்த ரேடியத்தில் பாதியும், கதிர் இயக்கத்தில் பாதியும் மறைந்துவிடும். காட்டாக, ஒரு கிராம் ரேடியத்தை எடுத்து ஓர் இடத்தில்

வைப்போம். 1760 ஆண்டுகள் கழித்து இந்த ரேடியத்தை எடுத்து மீண்டும் நிறுத்துப் பார்த்தால் அதன் எடை அரை கிராம்தான் இருக்கும். அதனுடைய கதிரியக்கமும் பாதியாகக் குறைந்துவிடும். ரேடியத்தின் அரை வாழ்க்கையைப் பற்றி ஆராய்ந்த இவர் இதுபோல் கதிர் இயக்கமுள்ள மற்றப் பொருள்களின் அரை வாழ்வையும் கணித்தார்.

இவ்வாறு அரை வாழ்வுபற்றி ஆராய்ந்து கொண்டிருக்கும்போது அவைகளின் கதிர் இயக்கத் தன்மை நில உலகத்தின் வயதையும், பாறைகளின் வயதையும் கணக்கிட உதவும் என்று கண்டார். இதன்படி நமது உலகத்தின் வயது 70 கோடி ஆண்டுகள் என்று கணக்கிட்டார். ஆனால் ரூதர் போர்டின் ஆராய்ச்சிக்கு முன்பு இந்த உலகத்தின் வயது 10 கோடி ஆண்டுகள் என்று அறிவு நூல் புலவர்கள் நம்பி இருந்தனர்.

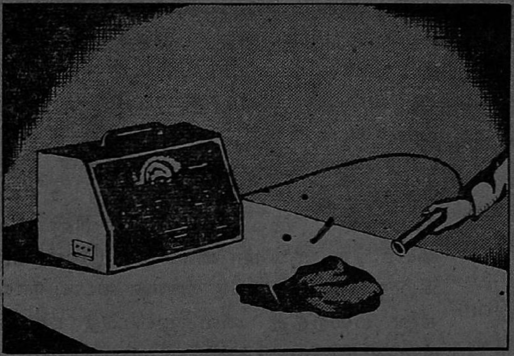
மேலும், தனிம வெப்ப நிலை அளவு கோலை (Absolute scale of temperature) கண்டுபிடித்த லார்டு கெல்வின் (Lord Kelvin) என்ற அறிஞர், "இந்த உலகம் கதிரவனிடத்தி லிருந்து அது இழுக்கும் வெப்பத்தைவிட மிகுதி வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது. இவ்வாறு சென்று கொண் டிருந்தால் இன்னும் சில கோடி ஆண்டுகளில் இந்த உலகம் உறைந்து விடும்" என்று சொல்லி யிருந்தார். இக் கருத்தினை எல்லோரும் நம்பி இருந்தனர்.

ஆனால் ரூதரின் ஆராய்ச்சி இந்தக் கொள்கையைத் தகர்த் தெறிந்தது. ரூதர் தம் ஆராய்ச்சியில், 'இந்த உலகத்தி லிருக்கும் கதிர்வீச்சுள்ள பாறைகள் பூமி இழக்கும் வெப்பத்தைவிட மிக அதிகமாக வெப்பத்தை வெளிவிடுகின்றன; எனவே, இந்த உலகம் இப்போதைக்கு உறையாது; வரையறுத்துக் கூற முடியாத இன்னும் பல நூறு கோடி ஆண்டுகள் வரை இந் நில உலகில் உயிர் வாழ்க்கை இருக்கும்' என்று வெளியிட்டார்.

மாக்கில் பல்கலைக் கழக ஆய்வுக்கூட்த்தில் பணியாற்றிக்கொண் டிருந்தபோது ஒரு புதுக் கருத்தைக் கண்டுபிடித்தார் ரூதர். இன்று அந்தக் கொள்கை சாதாரணமாக யிருந்தாலும், அன்று ரூதர் வெளியிட்டபோது அது புரட்சிகரமான கருத்தாகத் தெரிந்தது. பொருள்களின் கதிர்வீச்சுக்குக் காரணம் அணுக்களின் சிதைவே என்றும், இந்தச் சிதைவு இயல்பாக நிகழ்கின்றது என்றும் கூறினார். பொருளின் மாறுத் தன்மை (conservation of matter) யாகிய இவ் விதி சர் வில்லியம் ராம்சே (Sir William Ramsay) என்ற இயைபியல் வல்லுநரைத் திடுக்கிடச் செய்தது. ரூதர் போர்டு தன் கொள்கையை உறுதிப்படுத்தவே எல்லோரும் அக் கொள்கையை ஏற்றுக்கொண்டனர்.

மாக்கில் பல்கலைக் கழகத்தி லிருந்த ரூதர், அதைவிட்டு 1907-இல் இங்கிலாந்தி லுள்ள மான்செஸ்டர் பல்கலைக் கழகத்திற்கு வந்தார். அணுவைப்பற்றித் தொடர்ந்து ஆராய்ச்சி செய்த ரூதர், மிக விரைவிலேயே அப் பல்கலைக் கழகத்தை உலகம் புகழும் அணு ஆராய்ச்சி நிலையமாக மாற்றினார்.

மான்செஸ்டர் வந்தவுடன் கதிர்வீச்சுகளை எளிய முறையில் அளக்கும் கருவி ஒன்றுக்கு வழி வகுத்தார். அவர் சொல்லிய முறைப்படி கான்சு கெய்கர் (Hans Geiger) என்ற செர்மன் அறிவியலார் ஒரு கருவியை உருவாக்கினார். கெய்கர் அளப்பான், உலோகத்தினாலோ அல்லது கண்ணாடியினாலோ செய்யப்பட்ட ஒரு குழாய். இந்தக் குழாயில் இரண்டு மின் வாய்கள் இருக்கின்றன. இந்த இரண்டு மின்வாய்களிலும் மின் அழுத்தம் இருக்கும். குழாயின் உள்ளே ஒருவகை வாயு (ஆர்கன்) நிரப்பப்பட் டிருக்கும். கதிரியக்கப் பொருளில் இருந்து வரும் கதிர்கள் குழாயினுள் சென்று அங்குள்ள வாயுக்களின் மூலகங்களை அயனிகளாக மாற்றுகின்றன. இந்த



கெய்கர் அளப்பான்

கெய்கர் அளப்பானல் ஒரு பாறையிலுள்ள கதிர்வீச்சு அளக்கப்படுகிறது.

அயனிகளின் வழியாக மின்சாரம் பாய்வதால் குழாயினுள்ளே மின்னேட்டம் ஏற்படுகிறது. இந்த மின்னேட்டம் சிறு ஒலியை உண்டாக்குகிறது அல்லது மின்னேட்டத்தின் விரைவிற்கு ஏற்ப வெளிச்சத்தை உண்டாக்குகிறது. இவற்றில் இருந்து கதிர்வீச்சைத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

ரூதர் போர்டு இந்தக் கருவியைப் பயன்படுத்தி ஒரு கிராம் ரேடியத்தில் ஒரு நொடியில் உண்டாகும் சிதைவுகளை (disintegration) நுட்பமாகக் கணக்கிட்டார். ரூதர் போர்டின் அடுத்த பெரிய கண்டுபிடிப்புக்கு வழிகாட்டியதும் இந்தக் கருவியே.

ரூதர் ஒரு முறை ஆல்பாக் கதிர்களை மெல்லிய தங்கத் தகட்டின்மீது செலுத்தி ஆராய்ந்துகொண் டிருந்தார். தகட்டின் மீது விழும் ஆல்பாக் கதிர்கள் தகட்டின் மூலம் நுழைந்து சென்று தகட்டிற்கு அடுத்த பக்கத்தி லுள்ள கெய்கர் அளப்பானில் விழவேண்டும். தங்கத் தகட்டின் வழியாக ஆல்பாக் கதிர்கள் சென்றபோது ஒரு துகள்மட்டும் திரும்பி வந்தது. தகட்டின் வழியாக நுழைந்து செல்வதற்குப் பதிலாக அந்தத் துகள் ஏதோ ஒரு கடினமான பொருளின்மீது மோதிக் கொண்டதுபோல் திரும்பிப் பாய்ந்தது. ஆல்பா பீட்டாக் கதிர்கள் திடப்பொருள் என்று சொல்லப்படுகின்ற பொருள்களின் உள்ளே நுழைந்து செல்லும் என்று பத்து ஆண்டுகளுக்கு முன்பு கண்ட முடிவுக்கு இது முரணுக இருந்தது. எதிர்பாராத இந்த நிகழ்ச்சியைக் கண்ட ரூதர் பெரும் வியப்படைந்தார். ஆல்பா, பீட்டாத் துகள்களின் பெரும் பாகம் நுழைந்து செல்லும் போது சில துகள்கள்மட்டும் திரும்பிப் பாய்ந்தது ஏன்? ரூதரும், கெய்கரும் இந்த ஆராய்ச்சியைப் பல முறை திருப்பிச் செய்தனர். எல்லா நேரங்களிலும் விடை ஒன்றுகவே இருந்தது. 1911-ஆம் ஆண்டில் ஒரு நாள் மாலை ரூதர் போர்டு குழப்பம் நீங்கித் தெளிவு பெற்றார். தங்கத் தகட்டிலுள்ள அணுக்களின் பெரும்பாகம் திறந்த வெளியாக (open space) அதாவது வெற்றிடமாக இருக்கிறது. இந்த வெற்றிடத்தின் வழியாகச் செல்லும் நுண் கதிர்கள் தகட்டைத் தாண்டி அப்பால் சென்றுவிடுகின்றன. ஆனல், அணுவின் நடுவில் இருக்கும் மிக நுண்ணிய கெட்டியான (dense) பகுதியில் படுகிற கதிர் அதன் வழியாகச் செல்லமுடியாமல் திரும்பி விடுகிறது. இந்த நடுப் பகுதியில்தான் அணுவின் எல்லா எடையும் (mass) அடங்கியிருக்கிறது. கடினமான இந்தப் பகுதியைத்தான் அணுக் கரு (Nucleus) என்று கண்டார் ரூதர் போர்டு. இந்தக் கண்டுபிடிப்புக்காக 1911-இல் ரூதர் போர்டுக்கு நோபல் பரிசு கொடுக்கப்பட்டது.

முதல் உலகப் போரின்போது போர்க் கருவிகள் சில செய்யவேண்டி யிருந்ததால் ரூதரும் அவருடைய மாணவர்களும் ஆய்வுக்கூடத்தை விட்டு நீங்கவேண்டியிருந்தது. போர் முடிந்து ஆய்வகம்

திரும்பிய மூன்று மாதங்களுக் கெல்லாம் ரூதருக்கு அவரது ஆராய்ச்சியில் மிகப் பெரிய வெற்றி ஒன்று கிடைத்தது. போருக்குப் போவதற்கு முன்னால் அவருடைய உதவியாளர் ஒருவர், மிக விரைவாகச் செல்லும் ஆல்பாக் கதிர்களினால் நீரக அணுக் கருக்களை (hydrogen nucleus) உடைக்க முடியும் என்று கண்டிருந்தார். இந்த அடிப்படையிலேயே ரூதர் காலக அணுக்களை (nitrogen atoms) ஆல்பாத் துகள்களினால் பிளந்தார். இவ்வாறு மிக விரைவாகச் செல்லும் ஆல்பாத் துகள்களினால் காலக அணுக்களைப் பிளக்கமுடியும் என்று கண்ட ரூதர் காலக அணுக் கருவில் (nitrogen nucleus) இருக்கும் ஒரு புரோட்டானை நீக்கிக் காலகத்தை ஐசடோப் தீயகமாக (isotope of oxygen) மாற்றினர் (transformed). இவ்வாறு ஒரு பொருளின் அணுக் கருவில் இருக்கும் புரோட்டானை (proton) நீக்கி ஒரு பொருளை மற்றொரு பொருளாக மாற்றமுடியும் என்பதை உலகிற்கு முதன் முதலில் வெளியிட்டவர் லார்டு ரூதர் போர்டு. இவ்வாறு பொருளியலில் (Physics) ஒரு புதிய துறையைத் திறந்துவைத்த அவர், செயற்கை முறையில் கதிர்வீச்சு உண்டாக்குதல், செயற்கையில் நெப்டூனியம் (neptunium), புளுட்டோனியம் (Plutonium), போன்ற தனிமங்கள் (elements) உண்டாக்குதல், அணுவைப் பிளத்தல் (nuclear fission) போன்ற பல புதிய துறைகளுக்கும் வித்திட்டார்.

இவ்வளவு அறிவும் ஆற்றலும் பெற்றிருந்த ரூதர்போர்டிடம் வியத்தகு பண்பு ஒன்று இருந்தது. ஒரு சில அறிவியலாரைப்போல விழித்திருந்த நேர மெல்லாம் தனது வாழ்நாளை ஆய்வுக் கூடத்திலேயே கழிக்க வில்லை. ஓய்வு நேரங்களில் வேறு பல பணிகளிலும் தனது கவனத்தைச் செலுத்தினர். சிறு குழந்தைகளிடமும், பெரியவர்களிடமும் எப்பொழுதும் விளையாட்டாகப் பேசி அவர்களை மகிழ்விப்பார். குழந்தைகளுக்கு ஏற்ற கதைகள் எழுதும் ஆற்றல் இவரிடம் இருந்தது. ஓய்வு நேரங்களில் வெளியில் உலாவச் செல்லுவார். நல்ல காற்றும், எழில் மிக்க இயற்கைக் காட்சியும் உடலையும், உள்ளத்தையும், அறிவையும் வளர்க்கும் என்று அவர் அடிக்கடி சொல்லுவார். அதனை அவர் வாழ்க்கையிலும் கடைப்பிடித்தார். ரூதர் போர்டு இயல்பாகவே சிறிது உரக்கப் பேசுவார். இவருடைய குரலின் ஓசையைக் கேட்கும் மாணவர்கள் இவர் வகுப்பிற்கு வருமுன்னரே தங்களுடைய நாவல்களை மறைத்து வைத்துவிட்டு நல்லவர்களாகி விடுவார்கள்.

1919-இல் ரூதர் போர்டு கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்திற்குத் திரும்பி வந்து காவன்டிஷ் ஆய்வுக்கூடத்திற்குப் பேராசிரியர் ஆனர். அதன் பிறகு வேறு எங்கும் அவர் செல்லவில்லை. தனக்கு முதலில் வழிகாட்டிய காவன்டிஷ் ஆய்வுக் கூடத்திலேயே தமது இறுதிக் காலம் வரை பணியாற்றினர். அணுவுக்குள் இருக்கும் அணுக் கருவைக் கண்டு, அணுவைப் பிளப்பதற்கு வழி காட்டினர் ரூதர். அணுவைப் பிளந்து அதன் அளவற்ற ஆற்றலினல் மனித சமுதாயம் இன்று அடையும், நாளை அடையப் போகும் பயன் எழுதும் தரம் அன்று. இவ்வாறு அணுவைப் பிளந்து, அணு ஆற்றலை உலகிற்குத் தருவதற்கு வழி வகுத்த இவரை ''அணு ஊழித் தந்தை'' என்று அழைக்கின்றனர். அணுவைப் பிளந்த அறிஞராகிய லார்டு ரூதர் போர்டு 1931-ஆம் ஆண்டு அக்டோபர்த் திங்கள் 19-ஆம் நாள் அவரது 60-வது வயதில் இம் மண்ணுலகை விட்டு மறைந்தார். அவர் காட்டிய வழியில் இன்று எண்ணற்ற ஆராய்ச்சிகள் நடக்கின்றன. மனித சமுதாயத்தின் நலத்திற்கு அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவர் காட்டிய வழியில் அமைத்த அணு உலைகளாகவும், அணு ஆற்றல் கருவிகளாகவும் இந்த உலகம் உள்ளவரை அவரும் இவ் வுலகத்தில் உலவிக்கொண்டிருப்பார் அல்லவா ?

# பிரிவு

'இளம்பாரதி'

இமைக்கதவில் சாரவேற்றி விழியை மூடி
எண்ணரிய எழிற்காட்சி மறைத்துவிட்டாய்;
இமைப்பொழுதும் தூங்காத உலகைக் காணும்
எண்ணத்தில் இருளேற்றித் தூங்கிவிட்டாய்;
சுமையாக வருநாளை எதிர்த்த லின்றித்
துன்பத்தை விழித்திரையால் மூடிவிட்டாய்;
அமைதிக்கு நச்சேற்றும் உலகை நீக்கி
அன்புலகை உருவாக்க எங்குற்ருய்?

சின்னக்கை அசைந்தாட, எழில்மு கத்தில்
சிறுகுறும்பு நடமாட, விழிக்குளத்தில்
என்எண்ணக் கதிர்வீச எதிரொ ளிக்க
எழிற்காட்சி பற்பலவாய் தந்தவன்நீ
என்முயற்சி அத்தனையும் திரண்ட தென்றே
என்அணைப்பில் சுகம்தந்தாய். ஆனல்இன்றே
என்முயற்சி பாழென்று கவிதை தந்தாய்;
ஏதென்ருல் மொழிபேச வாய்மறுத்தாய்!

வானத்து வெண்ணிலவைத் தாவென் ருட்டும்
வண்ணமலர்க் கையெங்கே? அசைவதெங்கே?
மோனத்துப் பெருவெளியை நோக்கு கின்ற
மோகவிதைக் கருவிழிகள் சுழல்வதெங்கே?
கானத்தை விழலாக்கும் போட்டி கண்ட
கரும்புமொழி இதழ்விரிந்து பேசலெங்கே?
வானத்தை, மோனத்தை எட்டிப் பார்க்க
வகைபலவாய்ச் சிதறினவோ? அன்றேல்எங்கே?

# ஞாயிறும் பனி யுகங்களும்

திரு. கண்ணரசு

பூமியின் வரலாற்றை நோக்கும்போது, உலகின்கண் ஏற்பட்ட வெப்ப தட்ப மாறுதல்களை உண்டாக்கிய நிகழ்ச்சிகள் என்னவென்று ஆராய்ந்து அறிவது சிறிது கடினமாகத் தோன்றுகின்றது. பூமியின் வயதைக் கணக்கிடும் முறைகளில் பாறைகளை ஆராய்ந்து அறிவது ஒரு முறையாகும். அவ் வாராய்ச்சிகளைக் கண்டோமானால், நீண்ட கால வெப்பம் மிகுந்த யுகங்களுக்கு இடை யிடையே குறைந்த கால அளவுள்ள பனி யுகங்கள் பூமியை ஆட்சி செலுத்தியதை அறிகின்றோம். பூமியின் வெப்பம் மாறி மாறி முறையாக மிகுவதும், பிறகு மிகத் தாழ்வதுமான விந்தை தரும் நிகழ்ச்சியை ஒரு எளிமையான கொள்கையால் விளக்க முடியுமென நினைப்பதற்குக் கடினமாக இருக்கின்றது. எர்னஸ்ட் ஜெ. ஓபிக் (Ernst J. Opik) என்பவர் ஞாயிற்றில் ஏற்படும் மாறுதலுக்கும், பூமியில் பனி யுகங்கள் தோன்றுவதற்கும் உள்ள தொடர்பைத் தமக்குரிய ஒரு சில புதிய கருத்துக்களால், கொள்கைகளால் விளக்கிக் கூறியிருக்கின்றார். அவைகளையே இக் கட்டுரையின்கண் காணலாம்.

கனடாவிலும், தெற்கு ரொடேசியாவிலும் உள்ள பாறைகளை ஆராய்ந்தபொழுது மிகப் பழங்காலத்துப் (primitive) பயிர் வகைகளின் சுவடுகள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தனர். இப் பயிர்களைக் கொண்டு நோக்கும்போது, பூமியானது இப்போது இருக்கின்ற நிலையைப்போல மூன்று பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் குறிப்பிடத் தக்க அளவு வெப்பம் மிகுந்து இருந்திருக்கவேண்டும் என்ற கருத்துக்கு இடமளிக்கின்றது. மற்றும் பனி யுகங்களானவை வெகு நீண்ட கால வெப்ப யுகங்களுக்கு இடை யிடையே வந்து வந்து சென்றிருக்கின்றன என்றும் அவ் வாராய்ச்சிகள் தெரிவிக்கின்றன. இன்றைய நாளிலிருந்து கணக்கிடுவோமானால், ஒரு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஒரு பனியுகமும், 750 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஒரு பனி யுகமும், 480 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஒரு பனி யுகமும், 240 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஒரு பனி யுகமும் தோன்றி மறைந்ததாக நில வரலாற்று வல்லுநர்கள் அறிவிக்கின்றனர். இப்போது நாமிருப்பதும் ஒரு பனி யுகம் தான் என்றும் கூறுகின்றனர். இப்போதைய பனி யுகம் சுமார் ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னம் தோன்றியது என்று கூறுகின்றனர். மேலே கூறிய கணக்குகளைக் காணும்போது பனி யுகங்கள் ஏறத் தாழ 250 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பூமியில் தோன்றுகின்றதெனத் தெரிகின்றது. மற்றும் இப் பனி யுகங்கள் தோன்றி ஒரு சில மில்லியன் ஆண்டுகளில் மறைந்துவிடுகின்றன என்றும் நிலவரலாற்று அறிஞர்கள் அறிவிக்கின்றனர். மற்ற யுகங்களில் பூமியானது சிறிது வெப்பம் உள்ளதாகவே இருந்திருக்கின்றது என்றும் கூறுகின்றனர்.

பூமியில் 500 மில்லியன் ஆண்டுகளாக நிலவிவந்த வெப்ப நிலை அளவுகளைக் கணக்கிட்டுப் பார்க்கும்போது அதில் நூற்றுக்குத் தொண்ணூறு பாகம் காலத்தின் சராசரி வெப்ப நிலை 22·2°C ஆக இருந்திருப்பது தெரிகின்றது. இன்றைய உலகின் சராசரி வெப்ப நிலை 14·4°C என்று கணக்கிட்டுக் கூறியுள்ளனர் அறிஞர்கள். இன்று நாம் வாழ்ந்துகொண்டிருக்கும் உலகம் ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு

முன்னர் தோன்றிய பனி யுகத்தின் (இன்றைய உலகின் சராசரி வெப்ப நிலையை நோக்க)இடைநிலைப் பனியுகத்தில் (Inter glacial) இருந்து வருகின்றது என்பது அறிஞர்களின் கருத்தாகும். மற்றும், இந்தப் பனி யுகத்தில் ஏற்கெனவே நான்கு குளிர் அலைகள் (cold waves)தோன்றி மறைந்து விட்டதாகவும், அக் காலங்களில் பூமியின் சராசரி வெப்ப நிலை 8·9°C வரை தாழ்ந்தது என்றும் தெரிகின்றது. இக் குளிர் அலைகள் பூமியின் ஒரு பகுதியை மட்டும் தாக்காது, உலகு முழுமையையும் தாக்கியிருக்கின்றது. இதை மிக மிகப் பழமை யேறிய கடல்களின் வெப்ப நிலையை அளந்தறிந்து தெரிவிக்கின்றனர். பேராசிரியர் ஹெரால்டு சி. உரே (Harold C. Urey) உண்டாக்கிய தீயக ஐசோடோப்பு வெப்பமானி (Oxygen Isotope Thermometer) உதவிகொண்டு வெப்ப நிலைகளை மிகுந்த திறமையுடனும், துல்லியமாகவும் அளந்திருக்கின்றனர். இவ்வாறு அளந்த வெப்ப நிலை அளவுகளை வைத்துக் கொண்டு ஆய்வுகள் நடத்தியபொழுது இன்றைய பனியுக மானது உச்ச நிலையில் 18,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்ததென்றும், அக் காலத்திற்கும் முன்பு கரீபியன் கடலின் வெப்ப நிலை 22·8°C ஆக இருந்ததாகவும் தெரிகின்றது. கரீபியன் கடலின் இன்றைய வெப்ப நிலை 28·9°C ஆகும்.

உலகின் வெப்ப நிலை வரலாற்றைப் பார்க்கும்போது, அதன் சராசரி வெப்ப நிலை உயர்வதும் தாழ்வதுமான காட்சியானது, ஞாயிற்றின் வெப்ப வெளியீட்டு அளவில் ஏதோ ஒரு மாறுதல் இருந்தாக வேண்டுமெனத் தோன்றுகிறது. இது மட்டுமன்றி, முறையாக உலகிலே சுமார் 250 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பனியுக மொன்று தவருது வருவதை நோக்கும்போது ஞாயிற்றில் ஏதோ ஒரு வகைச் 'சுழல் நிகழ்ச்சி' (cyclic change) செயல்படுவதாகவும் தோன்றுகின்றது. மேலும், இந் நிகழ்ச்சியானது எரிமலை வெடித்துக் கக்குவது போன்ரே, புயல் சீறி வீசுவதுபோன்ரே கடுமையாகவும், வேகமாகவும், ஓர் ஒழுங்கின்றியும் நடக்கின்ற நிகழ்ச்சி அன்று என்றும்; இது ஒரு சீரான தாளத்தைப் போன்று மெல்ல நிகழ்வதாகவும் தோன்றுகின்றது.

உலகின் பருவ நிலை வரலாற்றிலே, பனி யுகமும், வெப்ப யுகமும் மாறி மாறி முறையாக வருவதை, ஞாயிற்றின் வெப்ப வெளியீட்டு அளவில் நூற்றுக்கு எட்டு அல்லது ஒன்பது பாகம் இன்று ஞாயிறு வெளியிடும் வெப்பத்தின் அளவில் தாழ்வதையோ அல்லது மிகுவதையோ காட்டுகின்றது. வெளியிடும் அளவில் நூற்றுக்கு எட்டு பாகம் குறையுமானுல், உலகின் சராசரி வெப்ப நிலை 4·4°C ஆகத் தாழ்ந்து மிக மிகக் கொடுங் குளிருடைய பனி யுகமாக மாறிவிடும்; அதுவன்றி நூற்றுக்கு ஒன்பது பாகம் உயருமானுல் உலகின் சராசரி வெப்ப நிலை 22·2°C ஆக வந்துவிடும் எனவும் அறிவியலார் கணக்கிட்டுக் கூறுகின்றனர்.

ஞாயிற்றின் வெப்ப ஆற்றல் அதனிடத்துள்ள நீரக வாயுவின் (Hydrogen gas) அணுக்கள் நான்கு ஒன்று சேர்ந்து எரிந்து ஈலியம் (Helium) வாயுவாக மாறும்போது கிடைக்கின்றது என்பது இன்று யாவரும் அறிந்ததோர் உண்மை யாகும். இந் நிகழ்ச்சி ஞாயிற்றின் வெப்பம் மிகுந்த நடுப் பகுதியில் செயலுறுகின்றது. ஞாயிறு தோற்றுவிக்கும் வெப்ப ஆற்றலானது நாம் வாழும் பூமியைப் போன்ற 2·2 மில்லியன் உலகங்களுக்குப் போதுமானதாக உள்ளது. பொதுவாக ஞாயிற்றின் நடுப் பகுதியில் உண்டாக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றலும், அதன் மேற்பரப்பு வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலும் சமமாக இருக்கும். ஞாயிற்றின் நடுப் பகுதியில் உண்டாக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவைவிட அதன் மேற்பரப்பு

## காற்றில் பறக்கும் கார்

தரை மேலும், தண்ணீர் மேலும், திறந்த வெளியிலும், நாம் நினைத்த படி எல்லாம் செல்லக் கூடிய புது வகை வண்டி ஒன்றைச் செய்ய 'கர்ட்டிஸ்ரைட் கூட்டமைப்பு' என்னும் நிறுவனம் திட்டமிட்டுள்ளது. இப் புது வண்டி தரையைத் தொடாமலே செல்லும். குறைந்த அமுக்கமும் குறைந்த வேகமுமுள்ள காற்றினால் இது தரையிலிருந்து ஆறு அங்குலம் முதல் ஒரு அடிவரை உயரக் கிளம்பி காற்றில் மிதந்த வண்ணம் பறந்து செல்லும். சக்கரம், அச்சு, "பிரேக்கு", "கிளச்சு", சட்டம் முதலிய எதுவுமில்லாத இப் புதுக் கார் 50 முதல் 200குதிரைத் திறன் வரையுள்ள உந்து தண்டு (Piston) வகை இயந்திரத்தால் இயங்கும்.

வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு மிகுமானால், அதாவது விரைவாக வெளியிடத் தொடங்கினால், ஞாயிறானது தன் பருமனில் சிறிது சுருங்குகின்றது. இதன் விளைவாக நடுப் பகுதியின் வெப்பநிலை உயர்ந்து, தோன்றும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவும் மிகுந்து, மேற்பரப்பானது வெளிவிடும் அளவுக்குச் சமமாகி விடுகின்றது. இதற்கு மாறாக, ஞாயிற்றின் மேற்பரப்பு மெதுவாக வெப்ப ஆற்றலை வெளிவிடுமாயின், அது தன் பருமனிற் பருத்து உண்டாக்கும் ஆற்றலையும் வெளிவிடும் ஆற்றலையும் சமன்செய்து விடுகின்றது. ஏறத் தாழ ஞாயிறானது தன்னகத்தே தோன்றும் வெப்ப ஆற்றலையும். வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலையும் ஒரு சமனாக வைத்திருப்பதனால்தான் உலகின் பருவ நிலை வரலாற்றைப் பார்த்தால் வெகு நீண்டகால வெப்ப யுகங்கள் இருப்பதைக் காண்கிறோம்.

ஞாயிற்றின்கண் நீரகம், ஈலியம் என்ற இரண்டு தனிமங்கள் (Elements) மட்டு மல்ல; வேறு வகைத் தனிமங்களும் இருக்கின்றன. ஆகையால், ஞாயிற்றின் வெப்பம் உண்டாக்கும் செயலில், அவை எவ்வாறேனும் தலையிடுகின்றனவா எனப் பார்த்து ஆராய்வது நல்லதென்று ஓபிக் என்பார் கூறுகின்றார். ஞாயிற்றில் உள்ள வேறு தனிமங்கள் கரி, காலகம் (Nitrogen), தீயகம் (Oxygen), நியான் (Neon), நிலவியம் (Magnesium), சிலிகான் (Silicon), இரும்பு போன்றவை யாகும். இங்குக் கூறிய தனிமங்கள் அனைத்தையும் சேர்த்துக் கூட்டாக "உலோகங்கள்" (Metals) எனப் பெயரிட்டு அழைத்து, இவைகளால் ஞாயிற்றில் என்னென்ன விளைவுகள் நிகழக் கூடும் என்பதை ஓபிக் எண்ணிக் கூறுகிறார். ஞாயிற்றின் வெப்ப ஆற்றல், நீரக வாயு எரிந்து ஈலியமாக மாறும் போது கிடைக்கின்றது. இவ்வாறு நடுப் பகுதியில் உள்ள நீரக வாயுவானது எரிந்து ஈலியமாக மாற மாற, நடுப் பகுதிக்கு அடுத்துள்ள அடுக்குகளினின்றும் நீரக வாயுவானது மையத்தை நோக்கி வருகின்றது. அவ்வாறு வரும்போது 'உலோகங்களை'ப் பின் விட்டு விட்டு நீரக வாயு விரைவாக எளிதாக மையத்திற்குச் செல்கின்றது. ஏனெனில், உலோகங்களின் எடை அதிகமாக இருப்பதால் அவை மிகவும் மெதுவாகவே மையத்தை நோக்கிச் செல்கின்றன. ஆதலின் மையப் பகுதியை அடுத்துள்ள பகுதிகளில் 'உலோகங்களின்' அளவு மிகுதியாகின்றது. இவ்வாறு மிகவே, இவை ஒரு திரைபோலச் செயற்பட்டு மையத்தில் உண்டாக்கப்படும் வெப்பத்தை முழு அளவில் மேற்பரப்பிற்குச் செல்லவிடாது, ஒரு சிறு பகுதியைத் தடுத்து மையப் பகுதியிலேயே நிறுத்தி விடுகின்றது. இதன் விளைவாக, ஒரு குறிப்பிட்ட நிலை வந்தவுடன் மையப் பகுதியைச் சுற்றியும் வெப்ப ஓட்டங்கள் (Convection currents) தோன்றுகின்றன. இவ்

வெப்ப ஓட்டங்கள் மையப் பகுதிக்கு அதைச் சூழ்ந்துள்ள அடுக்குகளினின்றும் மிகுதியாக நீரக வாயுவைக் கொணர்ந்து சேர்க்கின்றன. நீரக வாயுவின் அளவு மையத்தே கூடுகின்றது. மையப் பகுதியின் பருமன் அதிகமாகின்றது. இவ்வாறு பருத்த மையப் பகுதியானது அங்கிருந்து மேற்பரப்பிற்குச் செல்லும் வெப்பத்தின் அளவைவிட மிக அதிகமாக வெப்பத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதனால், மையப் பகுதியில் வெப்பம் அதிகமாகி ஞாயிறு விரியத் தலைப்படுகின்றது. மையத்தை நோக்கி இழுக்கும் கவர்ச்சியாற்றலுக்கு எதிராகப் பருக்கவேண்டியுள்ளதால் ஆற்றல் தேவைப்படுகின்றது. பருப்பதற்கு அல்லது விரிவதற்கு வேண்டிய ஆற்றலை மையப் பகுதியில் இருந்தே ஞாயிறு எடுத்துக்கொள்கின்றது. வெப்ப ஆற்றலாகவும் ஒளி ஆற்றலாகவும் மையத்தே அதிகமாக ஞாயிறு தோற்றுவித்தாலும், மேற்கூறிய காரணத்தால் ஆற்றல் குறையவே செய்கின்றது. எடுத்துக் காட்டாக, ஞாயிற்றின் மையத்திற்கு வெப்ப ஓட்டங்களால் அதிகமாகக் கொண்டுவரப்படும் நீரக வாயுவினால், உண்மையாகவே நூற்றுக்குப் பத்து பாகம் அதிகமாக வெப்ப ஆற்றல் உண்டாக்கப்பட்டாலும், விரிவதற்காக ஆற்றல் செலவிடப்படுவதால் ஞாயிறு நூற்றுக்குப் பத்து பாகம் ஒளி குன்றியே காணப்படுகின்றது. இதனால், 93 மில்லியன் கல் தொலைவிலுள்ள உலகில் பனி யுகம் தொடங்குகின்றது.

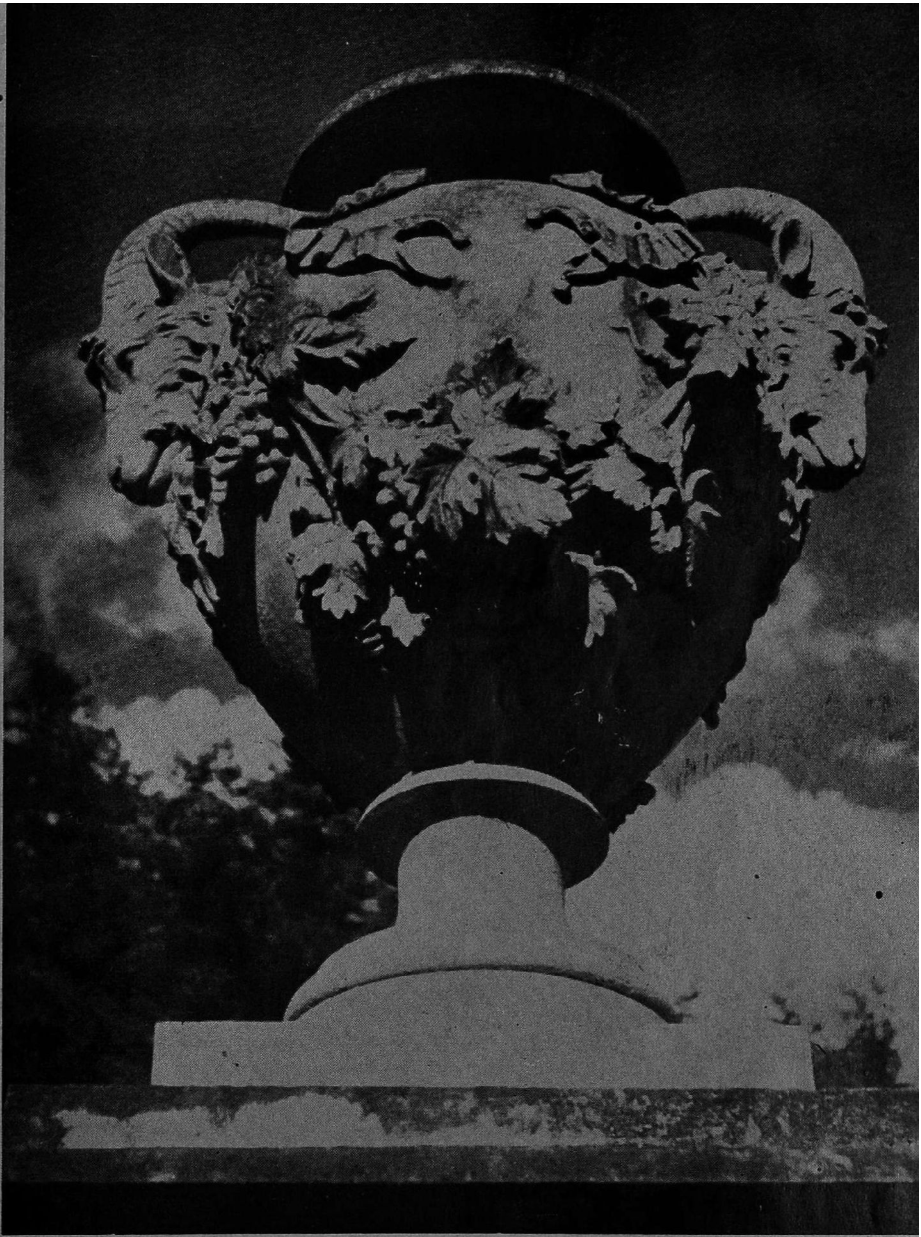
மேலே விவரித்த நிகழ்ச்சிக்குப் பின், வேறொரு வகையான நிகழ்ச்சி ஞாயிற்றின்கண் தொடங்கி நடைபெறுகின்றது. ஞாயிறு பருக்கும்போது பருப்பதற்கு வேண்டிய ஆற்றலை மையப் பகுதியில் இருந்தே எடுத்துக்கொள்வதால், மையப் பகுதியின் வெப்ப நிலை தாழ்ந்து வெப்ப ஆற்றல் உண்டாக்கப்படுவதின் அளவு குறைக்கப்பட்டு விடுகின்றது. இக் காரணத்தினால், ஞாயிற்றின் மையப் பகுதியின் பருமன் சுருங்கத் தலைப்படுகின்றது. இவ்வாறு சுருங்கத் தொடங்கிய பின்னர், படிப்படியாக வெப்ப ஆற்றல் உண்டாவதின் அளவு அதிகமாகிக்கொண்டே வந்து சில பல மில்லியன் ஆண்டுகளில் சாதாரண நிலைக்கு ஞாயிறு வருகின்றது. பிறகு பனி யுகம் பூமியில் முடிவடைந்து விடுகின்றது. ஞாயிறு சாதாரண நிலைக்கு வந்தபின், இனி நிலவுலகிலே பனி யுகம் தோன்றுவதான நிகழ்ச்சி பல நூறு மில்லியன் ஆண்டுகள்வரை நடைபெற இயலாது. ஏனெனில், ஞாயிறு சாதாரண நிலையில் உள்ளபோது, நீரக வாயு தனக்குரிய வேகத்திலேயே மையத்தை நோக்கிச் செல்லுகின்றது; 'உலோகங்கள்' திரையானது உண்டாவதற்குப் பல நூறு மில்லியன் ஆண்டுகள் வேண்டியுள்ளது.

மேலே கூறப்பட்ட கொள்கைக்கு ஆதாரமாக அளந்தறிந்து உறுதிப்படுத்துவதற்கான செய்திகள் ஏதேனும் கிடைக்குமா வெனப் பார்க்கவேண்டும். முதன் முதலில் ஞாயிற்றில் 'உலோகங்கள்' என்று சேர்த்துத் தொகைப்படுத்திய தனிமங்கள் எந்தெந்த வீதங்களில் உள்ளன வென்று கண்டறிந்தாகவேண்டும். இக் குறிப்பிட்ட தனிமங்களின் அளவு நீரக வாயு, ஈலியம் இவை தவிர்த்து, நூற்றுக்கு மூன்று பாகம் ஞாயிற்றிலிருந்தால் தான் மேற்கூறிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறும் என்று கருத இடமுண்டு. ஞாயிற்றின்கண் 'உலோகங்கள்' $1\frac{1}{0}$ நூற்று வீதம் தான் இருந்தாகவேண்டும் என்பது பல விஞ்ஞானிகளின் கருத்தாகும். இந்த அளவுதான் சரி என்று இவர்கள் கருதக் காரணம், அண்டத்தின் இடைவெளிப் பகுதிகளில் உள்ள வாயுக்களில் 'உலோகங்கள்' இருக்கும் அளவைக் கணக்கிட்டு, அந்த அளவே ஞாயிற்றிலும் இருக்கவேண்டும் என்ற கருத்தின் அடிப்படையால் ஆகும். அண்டத்தின் இடைவெளிப் பகுதிகளில் காசுமிக் தூசி(Cosmic Dust) உள்ள தென்றும், இத் தூசியிலே

மிகுதியான அளவு ஏறக் குறைய ஒரு நூற்று வீதம் உறைந்த 'உலோகங்கள்' இருக்கலாம் என்ற கருத்தும் நிலவி வருகின்றது. காசுமிக் தூசியானது பொருள் (Matter) துகள்களின் கருக்களாக அமைந்து, பின்னர் இப்பொருள் துகள்கள் ஒன்று சேர்ந்து சுருங்கி உறைந்து விண்மீன்களாக (Stars) உருவாகிப் பிறக்கின்றன என்றும் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். இவ்வாறு உருப்பெற்றுப் பிறந்த விண்மீன்களில் அதிகபட்சம் ஒரு நூற்று வீதத்திற்கு 'உலோகங்கள்' இருக்க வேண்டுமென்றும், அதுவும் இந்த அளவு விண்மீன்களின் மையப் பகுதிகளில்தான் இருக்கின்றன என்றும் கருதப்படுகிறது. ஆனால், மற்ற அறிவியல் அறிஞர்களினின்றும் ஓபிக் என்பார் சிறிதுமாறுபட்டு, இந்த 'உலோகங்களின்' அளவு மூன்று நூற்று வீதத்திற்கு இருக்குமென்றே தமக்குத் தோன்றுவதாகக் கூறுகின்றார்.

ஓபிக் என்பவர் கூறுவதுபோல ஞாயிற்றிலே உள்ள 'உலோகங்களின்' அளவு மூன்று நூற்றுவீதமாக எடுத்துக்கொண்டால், ஞாயிற்றில் தோன்றும் நிகழ்ச்சிகளை எளிதாக விளக்க இயலும் என்று கூறுகின்றார். மேற்கண்ட அளவை வைத்துக்கொண்டு கணக்கிடும்பொழுது, ஞாயிறு வெளிவிடும் ஆற்றலில் சிறிது ஏற்றத்தாழ்வு உண்டாக ஆறு மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகுமென்றும், அவ்வாறு ஒரு சிறிது ஏற்றத்தாழ்வு ஏற்பட்டு 5,00,000 ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னரே விரியத் தொடங்கி, விரியும் அளவின் எல்லையை அடையும் என்றும் ஓபிக் என்பார் சொல்லுகின்றார். இந்தக் கால அளவுகளை நோக்கும்போது, பனியுகங்களின் கால அளவுகளுக்கு ஒத்து வருகின்றன என்று ஓபிக் கண்டுள்ளார்.

ஓபிக் என்பவரின் புதுமைக் கருத்தும் கொள்கையும் ஒரு பனியுகத்திற்கு உள்ளேயே மிகக் குறைந்த கால வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகள் சில பல இருப்பதை மன நிறைவு உண்டாக்கும் வண்ணம் விளக்கவில்லை. பூமியானது இப்போது ஒரு பனியுகத்தில் இருப்பதாக நிலநூல் வரலாற்று அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர் அல்லவா? இந்தப் பனியுகத்தில் நான்கு பனிக்கால உச்சங்களும் (Glacial Peaks) அவைகளுக்கு இடையே வெப்பமுடைய இடைநிலைப் பனிக் காலங்களும் (Warm Interglacial Periods) இருந்திருக்கின்றன. இப் பனியுகத்திற்கு முந்திய பனியுகத்தில் ஐந்து பனிக்கால உச்சங்கள் இருந்திருப்பதால், நாம் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் இந்தப் பனியுகத்திலும் ஐந்தாவது உச்சம் வரக்கூடும் என்று ஓபிக் எண்ணுகின்றார். அவ்வாறு ஐந்தாவது உச்சம் வருமாயின், அது இன்றிருந்து 75,000 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னரே வரும் என்று கூறுகிறார். இந்த உச்ச காலத்தில் வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகள் உலகம் முழுவதும் ஏற்படுவதால், இம்மாற்றங்கள் உண்டாவதற்குரிய காரணங்கள் யாதென்று அறிவது மிகவும் கடினமாக உள்ளதென்று ஓபிக் கூறுகிறார். ஓர் எண்ணெய் விளக்கின் சுடர் காற்று வீசும்போது தடுமாறுவது போன்றதொரு குழப்பமான நிகழ்ச்சி ஞாயிற்றினுள் நடைபெறுவதாலேயே வெப்பநிலை ஏற்றத் தாழ்வுகள் தோன்றுகின்றன என்பது ஓபிக் என்பாரின் எண்ணம். இத்தகைய குழப்பமுடைய தடுமாற்ற நிகழ்ச்சிகள் ஞாயிற்றின் மேற்பரப்பிலோ அல்லது அதன் நடுப் பகுதியிலோ பொருள்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் கலக்கப்படுவதால் இருக்கக்கூடுமென்று நினைக்க வழி யிருக்கின்றதாம். ஞாயிற்றில் ஏற்படும் வெப்ப நிலைத் தடுமாற்றங்களுக்குக் காரணங்கள் எவையாக இருப்பினும், பூமியிலே பனி யுகங்கள் தோன்றுவதும் மறைவதும், ஞாயிற்றின்கண் தோன்றும் வெப்ப நிலைத் தடுமாற்றங்களுக்கு உட்பட்டதாகும் என்பது யாராலும் மறுக்க இயலாத ஒரு செய்தியாகும்.

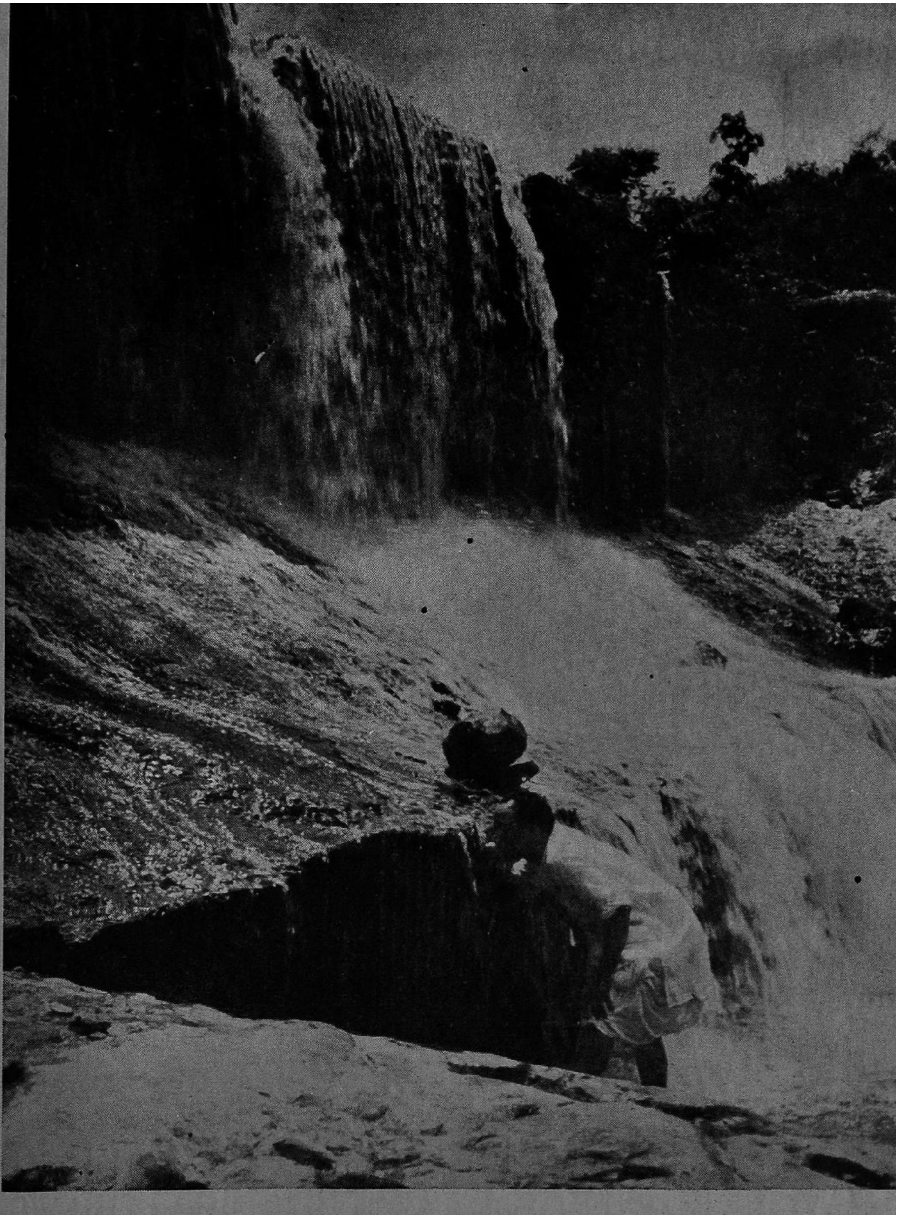


திரு. ஜி. இராமமூர்த்

கலைமிளிர் தலைஎழில்

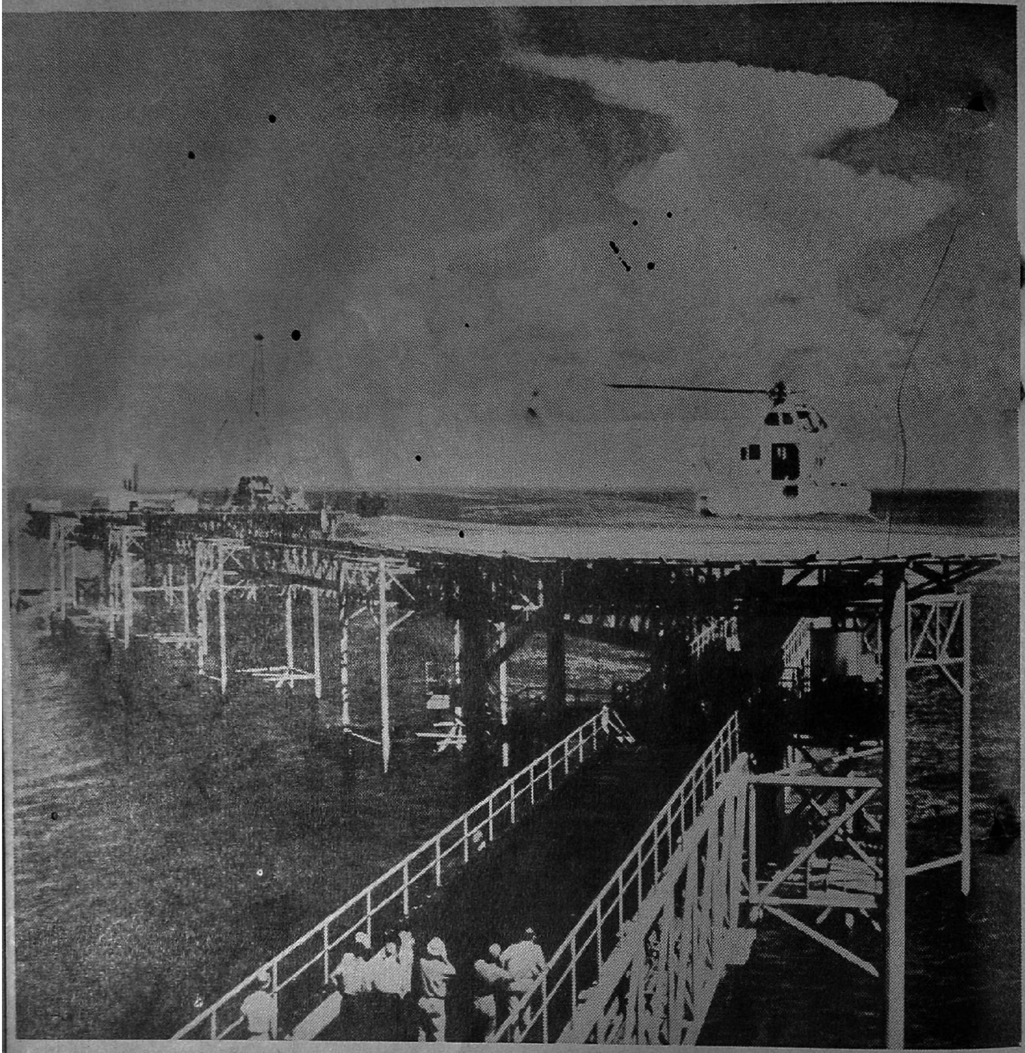
திரு. வி. பிச்சை

வேட்கை......



பம்பாய் அரசு

......தணிந்தது



'யூசிஸ்'

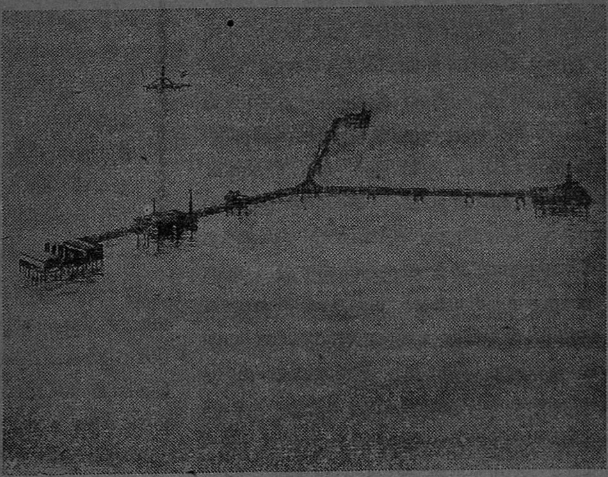
இரும்புத் தீவு

# இரும்புத் தீவு

'யூசிஸ்'

நான்கு புறமும் நீரால் சூழப்பட்ட நிலப்பரப்பைத் தீவு என்கிறோம். தீவுகள் பெரும்பாலும் கடல் நீரால் சூழப்பட்டு இருக்கின்றன. இந்தத் தீவுகள் எல்லாம் இயற்கையிலேயே அமைந்திருக்கின்றன. என்றாலும், அறிவியல் முறையில் இன்று செயற்கைத் தீவுகளை உண்டாக்குகின்றனர். கடலில் கிடைக்கும் அளவற்ற கனி வளத்தை வெளியெ கொண்டு வருவதற்கு இந்தச் செயற்கைத் தீவுகள் பயன்படுகின்றன. இந்தத் திட்டத்தின்படி, அமெரிக்காவில் மெக்சிகோ வளைகுடாக் கடலில் இரும்புத் தீவு ஒன்று கட்டப்பட்டிருக்கிறது. இரும்புத் தீவு என்றால் உண்மையாகவே எஃகு தூண்களாலும், எஃகுச் சட்டங்களாலும் கடலில் அமைக்கப்பட்ட தீவுதான். இந்தத் தீவு கடற்கரையிலிருந்து ஏழு கல் தொலைவில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இத் தீவு ஏறக்குறைய ஒரு கல் நீளமுள்ளது. கடலுக்குள் இருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட கந்தகக் கனிவளத்தை வெளிக்கொண்டு வருவதற்காகக் கட்டப்பட்டுள்ளது. கடலுக்குள் செயற்கை முறையில் அமைக்கப்பட்ட இக் கந்தகக் கனி உலகத்திலேயே முதலாவதும், மிகப் பெரியதும் ஆகும்.

இந்த இரும்புத் தீவு Y வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதைக் கட்டுவதற்குச் செலவு 3 கோடி டாலர். அதாவது ஏறக்குறைய 15 கோடி ரூபாயாகும். 250 அடி நீளமுள்ள எஃகுக் குழாய்கள் தூண்களாக நிறுத்தப்பட்டு அதன்மேல் கட்டப்பட்டுள்ள இத் தீவு நீர் மட்டத்திலிருந்து 60 அடி உயரத்தில் இருக்கிறது. கனி தோண்டும் இரண்டு கோபுரங்கள் கடல் அலைகளுக்கு மேல் 225 அடி உயரம் வானளாவி நிற்கின்றன. கந்தகக் கனி (Sulphur mine) க்குத் தேவையானவை எல்லாம் இந்தத் தீவிலேயே அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.



Y வடிவ முள்ள இரும்புத் தீவு

கந்தகத்தை உருக்குவதற்குத் தேவையான வெந்நீர் வைக்கும் இடம், வெளியே எடுப்பதற்கு வேண்டிய காற்று அழுத்தும் எந்திரங்கள், கந்தகப் பாறைகளைத் துளை போட்டு எடுப்பதற்கான மூன்று மேடைகள் எல்லாம் இத் தீவிலேயே இருக்கின்றன. இப்பொழுது உலகில் இருக்கும் இதுபோன்ற தொழிற்சாலைகளில் இதுவே மிகவும் பெரியது. இங்கு வேலை செய்யும் 250 தொழிலாளர்கள் குடியிருக்க வீடு

களும் இந்தத் தீவிலேயே இருக்கின்றன. அதோடு ஹெலிகாப்டர் இறங்குவதற்கு ஒரு தளமும் இங்கு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எந்திரச்சாலை இயங்குவதற்கு ஒரு நாளைக்கு 1.3 கோடி கன அடி இயற்கை வாயு வேண்டியிருக்கிறது.

இந்தத் தீவில் மூன்று துளைபோடும் மேடைகள் (drilling platforms) இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் 36 துளைபோடும் குழாய்கள் (drilling pipes) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு குழாயும் 50 அடி ஆழமுள்ள நீரைக் கடந்து, தரைமட்டத்திற்குள் இருக்கும் கந்தகப் பாறைக்குள் செல்கிறது. ஒரே நேரத்தில் 108 துளைபோடும் கருவிகள் இயங்குகின்றன. பிளாட்பாரத்திலிருந்து 800 அடி தொலைவு வரை இந்த வேலை நடைபெறுகிறது.

ஒவ்வொரு கிணற்றிலும் மூன்று குழாய்கள் அடங்கிய ஒரு கருவி இயங்குகிறது. இந்தக் குழாய்கள் மூன்றும் ஒன்றுக்குள் ஒன்றாக இருக்கின்றன. வெளிக் குழாய் வழியாகச் செல்லும் வெப்பம் மிகுந்த வெந்நீர் கந்தகத்தை உருக்குகிறது. உருகிய கந்தகம் சிவந்த மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். உள்ளே உள்ள குழாயின் வழியாகக் காற்று மிகுந்த அழுத்தத்தோடு கீழ்நோக்கிச் செலுத்தப்படுகிறது. உருகிய கந்தகம் இந்த அழுத்தத்தினால் நடுக் குழாயின் வழியாக மேல்நோக்கி வருகிறது. ஒரு நாளைக்கு 50 லட்சம் காலன் வெந்நீரைக் கீழ்நோக்கிச் செலுத்தும் ஆற்றல் பெற்றது இந்த எந்திரச்சாலை.

உருகிய கந்தகம் மேலே வந்ததும் எந்திரங்களினால் தூய்மையான கந்தகம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இக் கந்தகம் பிறகு பெரிய படகுகளின் மூலம் நாட்டிற்குக் கொண்டுவரப்பட்டுத் தொழிற்சாலைகளுக்குச் செல்கிறது. ஆனால் இம் முறை விரைவில் விலக்கப்பட்டு நீருக்குள்ளேயே செல்லும் குழாய்களின் வழியாக உருகிய கந்தகம் நாட்டிற்கு எடுத்துச் செல்வதற்கான திட்டங்கள் போட்டு இருக்கின்றனர்.

## பளு காட்டும் புதுக் கருவி

தண்டவாளங்களின் மேல் பாரம் ஏற்றிக்கொண்டு ஓடும் வண்டிகளின் பளுவைக் காண ஒரு புது முறை கண்டிருக்கின்றனர். இந்த முறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் தண்டவாளத்திற்குக் கீழ் கதிர் இயக்கமுள்ள கோபால்ட் வைக்கப்படுகிறது. இந்த இடத்திற்கு நேர் மேலே கதிர்வீச்சை அளக்கும் கருவிகள் தொங்கவிடப்படுகின்றன. பாரம் ஏற்றிய வண்டிகள் தண்டவாளத்தின் மேல் செல்லும்போது அதிலுள்ள பொருள்களின் எடைக்கு ஏற்பக் கதிரியக்கக் கோபால்டில் இருந்துவரும் கதிர்வீச்சில் ஓரளவு அதனால் இழுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. மீதமுள்ள கதிர்வீச்சுகளின் அளவிலிருந்து ஓடும் வண்டியின் பளு கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.

இந்தத் தீவில் வேலை செய்யும் தொழிலாளர்களுக்கு எல்லா வசதிகளும் செய்து கொடுக்கப்படுகின்றன. இவர்களுக்கெனக் கட்டப்பட்ட எஃகு வீடுகள் இரு மாடிகளை உடையன. இதில் 60 படுக்கை அறைகளும், 30 குளிக்கும் அறைகளும் இருக்கின்றன. இந்த வீடுகள் எல்லாம் வெப்பப் பதனப்படுத்தப்பட்டவை (air conditioned).

வேலை நேரங்கள் போக மற்ற நேரங்களில் தொழிலாளர்கள் பொழுது போக்குக்காக இரு தொலைக் காட்சி அறைகள் இருக்கின்றன. அவர்கள் கடல் கடந்து நாட்டிற்குச் சென்று வருவதற்கு ஆறு, ஆறு பேராக ஏறிச் செல்லும் இரண்டு ஹெலிகாப்டர்கள் பயன்படுகின்றன. ஹெலிகாப்டர் ஒன்று அதன் நிலையத்தில் வந்து இறங்குவதைத்தான் முந்திய பக்கத்திலுள்ள படம் விளக்குகிறது.

# இனத்து இயல்பு

திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு, M. A., L. T.

“இசையரசி! மாமா கேட்கிறார்கள் பார். தெரிந்த பாட்டு இரண்டு பாடு” என்று செல்லமாக அழைத்தார்கள் அறம் வளர்த்த நாயகி.

பாட்டை எதிர்பார்த்து அமைதி நில விற்று. சில விநாடிகள் சென்றன. ஆனால், பாட்டுப் பதுங்கிக் கிடந்தது.

“என்ன'ம்மா! சொன்னால், தெரிந்த தாக இரண்டு பாடுவாயா?...” என்று கண்டிப்பைக் கலந்துகொடுத்தார் தாயார்.

“போ'ம்மா! தெரியாத பாட்டை எப்ப டிப் பாடுவது? ஒன்றுகூட முழுதும் தெரியாதே!”

“நீங்களே பாருங்கள். இக்காலப் பிள்ளைகளே இப்படித்தான். பேசக் கற்றுக்கொண்டார்கள். 'தெரிந்த பாட்டைப் பாடு' என்றேனும், அதில் குற்றம் காண்பதைப் பாருங்கள். 'தெரியாத பாட்டை எப்படிப் பாட' என்று கிண்டல் செய்கிறாள். நாம் இவ்வயதில்......”

“அது கிடக்கட்டும். பேச்சை வளர்த்தால் பாட்டு மறந்துவிடும்... ஏனம்மா! செல்வி! இவ்வளவு தூரம் வந்த மாமா கேட்கிறேனே, பாடு. கீர்த்தனை ஒன்றும் தெரியாவிட்டால், ஒரு துதிப் பாட்டுப் பாடலாமே.”

“தெரியாதே மாமா. ஏதாவது திருநாள் வந்தால்கூட, 'அப்பா ஏதோ சொல்லுவார். கேட்டதும் கேட்காததுமாக இருக்கும். நாங்கள் அடக்கமாகப் பக்கத்தில் இருப்போம்; பக்தியாகக் கைகூப்பிக் கும்பிடுவோம். அப்பாவும் சொல்லிக் கொடுத்த தில்லை. நாங்களும் கேட்டுக் கற்றுக்கொண்ட தில்லை.”

“அது போகட்டும். இப்போதெல்லாம் எப்போதாவது 'ராமா, கோவிந்தா' என்று மனத்தில் நினைப்பதே அரிதாகிவிட்டது. நம் தாத்தா, பாட்டிபோல மளமளவென்று வாழ்த்துப் பாட முடியுமா?”

இது தாயாரின் மதிப்பீடு.

“பழம் பாடல் தெரியாவிட்டால், புதுப் பாடல் பாடலாமே!' என்று உற்சாகப் படுத்தினார் அப்பா.

“புதுப் பாடல்களில்கூட இங்கொரு வரி அங்கொரு அடிதான் தெரியும் மாமா!”

“போன வாரம் 'பாரதியின் கவித் திறன்' என்ற பேச்சுப் போட்டிக்கு எதை எல்லாமோ புரட்டிப் பார்த்தாயே அக்கா.”

“தேவைக்கு நாலு புரட்டினேன். இரண்டு, மூன்று, அடியும் முடியுமாக ஒப்புவித்தேன். 'அமுதத்'திலும், 'அழகி' லும் வந்த பாரதியைப் பற்றிய சில தொடர்களை நெட்டுருப் பண்ணினேன். இவ்வளவையும் சேர்த்துச் சொன்னேன். அவ்வளவுதான்; எவ்வளவு கைதட்டு!”

“போட்டியிலே வெற்றி?”

“கேட்பானேன்; எனக்குத்தான்!”

'பாரதியின் கவிதை ஒன்றும் முழுக்கத் தெரியாது. ஆனாலும், அதைப் பற்றிய போட்டியில் வெற்றி. வெற்றியின் பிள்ளை வெற்றி. சில வெற்றிக்குப் பின் பட்டம்.

'பாரதிச் செல்வர்' என்ற சிறப்பு; இதுவே இன்றைய இருப்பு' என்று எடைபோட்டது என் மனம்.

வெளியே சொன்னால் வெட்கக் கேடு மட்டு மல்ல; உடம்பெரிச்சலும்கூட. ஆகவே, அது உள்ளத்தில் உறைந்து விட்டது.

''கடைப்பாட்டு ஏதாவது ஒன்றிரண்டு தெரிந்தால் பாடலாமே.''

''அது என்ன மாமா, கடைப் பாட்டு? இதுவரையில் கேட்டதில்லையே! பாட்டுக் கூடக் கடையிலே கிடைக்குமா ?''

''ஏன் கிடைக்காது? காசு இல்லாமலே கிடைக்குமே...''

''நீங்கள் சொல்வது புதிராக இருக்கிறதே!''

''புதிர் இல்லையம்மா, இல்லை. கடைகளிலே வானொலியைத் திருப்பிவைப்பதில்லையா ?'கிராமபோன்' போட்டுவைப்பதில்லையா?''

''ஓ! அதைச் சொல்லுகிறீர்களா? பெரிய கடை, பெரிய ஓட்டல் இவற்றில் எப்போதும் பாட்டுத்தானே!''

''அப்படிக் கடைத் தெருவில் கேட்ட பாட்டுகளில் இரண்டு பாட'ம்மா.''

''நிறையக் கேட்கிறேன்; எப்போதும் கேட்கிறேன். கேட்டுக் கேட்டுப் புளித்துப்போயிற்று, ஆனால் ஒன்றும் முழுவதும் தெரியாது.''—இசையரசியின் பதில்.

''என்ன'ம்மா இப்படி மாறிவிட்டாய் ? நான்கு, ஐந்து வயதிலே எப்படிப் பாடுவாய்! சொல்லவேண்டியதுதான்; மறுவினாடியே பாட்டுப் பறந்து வரும். ஐந்து, ஆறு ஆண்டுகளிலா இவ்வளவு மாறுதல்!'' என்று குறைப்பட்டுக்கொண்டார் தந்தையார்.

சில நொடிகள் அமைதி. எல்லோரும் ஆழ்ந்த சிந்தனையில் தோய்ந்தனர். இம் மாறுதலைப் பற்றியோ...! சுவைதைப் பற்றியோ !

'இயல்பாகப் பாட்டுணர்ச்சி யுள்ள குழந்தை, சூழ்நிலையால் அடிமட்டுமே தெரியும் பெண்ணாக மாறிவிட்டதே. இயற்கையில் அறிவும் ஆற்றலும் துடிப்பும் உள்ள குழந்தைகள் சூழ்நிலையின் சூழ்ச்சியால் தேய்ந்து கூசும் நிலைக்குத் தாழ்ந்து விடுகிறார்களே' என்று என் மனம் வாடிற்று.

''அம்மா! அம்மா! ட்ட்டுர் ப்பூ! ட்ட்டுர் ப்பூ'' என்று வானத்தைக் காட்டிக் கொண்டே ஓடி வந்தான் கண்ணன்.

கண்ணன் இரண்டு வயதுக் குழந்தை. கடைக்குட்டி. செல்லத்திற்குக் கேட்க வேண்டுமா ! தாயார் தூக்கி அணைத்துக் கொண்டார்கள். கட்டி முகந்தார்கள்; மகிழ்ச்சியின் விளைவு பேச்சு.

''கண்ணன் என்றால் கண்ணுதான். என்ன விழிப்பா' இருக்கிறான், பாருங்கள். நாம் பேசிக்கொண்டிருந்தோம். அவன் நாய்க் குட்டியோடு விளையாடிக்கொண்டிருந்தான். மேலே ஆகாய விமானம் பறந்தது, பேச்சிலே நாம் கவனிக்கத் தவறிவிட்டோம். ஆழ்ந்த விளையாட்டிலும் அவன் அதைக் கவனித்துவிட்டான், பாருங்கள்! எவ்வளவு கெட்டி !''

நியாயமான பூரிப்பு.

''ஏனம்மா! உங்கள் குழந்தைப் பருவம் நினைவிருக்கிறதா?'' என்று அறம் வளர்த்த அம்மையாரைக் கேட்டேன்.

''ஒரு மாதிரி இருக்கிறது. ஏன்?''

''அந்த வயதிலே நீங்கள் வானத்தில் பறக்கும் விமானத்தைப் பார்த்தது உண்டா?''

''என்ன! நீங்கள்கூட இப்படிக் கேட்டு விட்டீர்களே! அந்தக் காலத்தில் 'கார்கூட எங்கேயோ பட்டினம் போன்ற இரண்டொரு நகரங்களில்மட்டுமே உண்டு.''

"ஆகா! அப்படியா; அக்காலக் கண்ணன்களின் கண்களில் பட்டது கட்டை வண்டி. கருத்தில் உருவானதும் கட்டை வண்டி. இக் காலக் கண்ணன் காண்பது கட்டைவண்டிமட்டு மல்ல, 'கார்' வண்டியு மல்ல. வானிலே 'பறக்கும் வண்டி'. ஆகவே இக்காலக் குழந்தைகள், 'நிலா நிலா ஓடிவா, நில்லாமல் ஓடிவா' என்பதோடு நிற்பார்களா? 'விமானம் விமானம் விரைந்து வா, சொல்லாமல் விரைந்து வா' என்றல்லவா பாடுவார்கள்" என்றேன்.

"இக் காலக் கண்ணன்கள் எங்கே பாடப்போகிறார்கள்! எதோ பார்க்கலாம், கண்ணு, ஒரு பாட்டுப் பாடு" என்றார் அம்மையார்.

நொடிப் பொழுதில் பாடத் தொடங்கி விட்டான், இரண்டு வயதுக் கண்ணன்!

'ஓ ஓ ஓ! ஆ ஆ ஆ!' என்று தொடங்கித் தலையை ஆட்டிக்கொண்டு, கையை வீசிக்கொண்டு சில விநாடி பாடி நிறுத்தினான். பாடியது என்ன? அவனுக்கு மட்டுமே தெரியும்! பெரியவர்கள் பாடுவதெல்லாம் நமக்குப் புரிகிறதா? ஆனாலும் சுவைக்கிறோம். அப்படியே சுவைத்தோம்!

பாடி நிறுத்தினதும் எல்லோரும் கொல்லென்று நகைத்தோம். குழந்தையும் சிரித்தது. ஏன்? மகிழ்ச்சி நகையைக் கேலிச் சிரிப்பாக்கும் பக்குவம் இல்லாமையால், உண்மை நகையென்று சேர்ந்து சிரித்தான்.

"இன்னொரு பாட்டு தம்பி!" என்றாள் இசையரசி.

'வேண்டியமட்டும்' என்று பதில் கூறுவது போல, தயக்கமின்றி மற்றொன்றும் பாடினான்.

"பலே! நன்றாகப் பாடினாய். வளர, வளரப் பாட்டை மறந்துவிடாதே" என்று போற்றி ஆலோசனை கூறினேன்.

இதற்கிடையில் 'பனிக்கட்டி யாடை' எல்லோருக்கும் வந்துசேர்ந்தது. பாட்டைக் கேட்டுக்கொண்டே, சில்லென்று உண்டுகொண் டிருந்தோம்.

"கண்ணு! நீயும் ஒரு கிண்ணம் 'பனியாடை' வாங்கிக்கொள்" என்று கனிவோடு கூறினார் தாயார்.

"வேண்டாம் அம்மா, என் பங்கை வாங்கி முதலில் சாப்பிட்டுவிட்டுத்தான் இங்கு வந்தேன்" என்பது சிறுவனின் பதில். அவன் வாய் பேசிற்று; கண் சும்மா இருந்ததா? நான்கு பக்கமும் சுழன்றது; மாமா கைமேல் வீழ்ந்தது. வெறுங் கையைக் கண்டது. சட்டென்று எழுந்தான், மாமாவிடம் விரைந்தான். கீழே இருந்த கிண்ணத்தை எடுத்தான்.

"போதும் கண்ணு! போதும்" என்றார் மாமா.

விட்டதா குழந்தை! வெறுங் கிண்ணத்தை எடுத்துக் கரண்டியால் அள்ளுவதைப்போல் நடித்தான். பல முறை கரண்டியை மாமாவின் வாய்க்குக் கொண்டுபோனான். "ஊம்! ஆ!" என்று ஆணையிட்டான். தின்பதுபோல நடித்தார் மாமா. இப்படிப் பலமுறை இருவர் சார்பிலும் நடிப்பு.

"குழந்தையானதால், அவன் கையில் 'பனிப் பாலாடையைக்' கொடுப்பதில்லை. நாங்கள் யாராவது வைத்துக்கொண்டு ஊட்டுவது வழக்கம்..."—இது தாயாரின் விளக்கம்.

"இந்த வயதிலேயே எது முடியும், எது முடியாது என்று தெரிகிறதே! நிலைக்கு ஏற்றபடி சமாளிக்கவும் தெரிகிறதே!" என்றார் அப்பா.

"இயல்புப்படி வளர்த்தால், இப்படித்தான். இயற்கை வளர்ச்சி எளிய பெரிய வளர்ச்சியாக இருக்கும்" என்றேன்.

''அரை நொடி சும்மா இருக்கிறதா பார். நாய்க்குட்டியோடு விளையாட்டு, நம்மிடையில் பாட்டு, மாமாவிற்கு ஊட்டு''என்று பெருமைப்பட்டார் தாயார்.

''இதுதான் குழந்தை இயல்பு. துள்ளுதல், துடிப்பு, ஓட்டம், ஆட்டம், பாட்டு, செயல். இவை குழந்தைகளின் உயிர் நாடி'' என்றேன்.

''உம். எல்லாக் குழந்தைகளுமா இப்படித் துருதுரு என்றிருக்கின்றன?'' என்று இழுத்தார் அம்மையார்.

''அளவிலே வேறுபாடு இருக்கலாம். அடிப்படைத் தன்மையிலே வேறுபாடு இல்லை. 'பிடித்துவைத்த பிள்ளையார்' போல, வைத்த இடத்திலே உட்கார்ந்து கொண்டு சும்மா இருக்கும் உடல்நலமுள்ள குழந்தை எத்தனை?'' என்று வினவினேன்.

பதில் இல்லை. மௌனம் ஒப்புதல் அல்லவா ?

''குழந்தை நலத்தின் அறிகுறிகள் துடிப்பும் செயலும். துருதுருப்பும் நடவடிக்கைகளும் அதன் வளர்ச்சிக்குத் தூண்டுகோல்கள். எவ்வளவு தாராளமாக ஈடுபடுகிறதோ அவ்வளவு தாராளமாக வளரும். தடுக்கத் தடுக்கப் பட்டுப்போகும். சோறு இல்லாவிட்டாலும், கட்டேதும் இல்லாமல் நடைபாதையிலே வளரும் ஏழைக் குழந்தை நன்ருகவும், பிழைக்கத் தெரிந்தவனுகவும் வளர்வதைக் கண்டதில்லையா?''

''இசையரசிகூடக் குழந்தைப் பருவத்தில் இப்படித்தான் இருந்தாள். பாட்டு என்ருல் உயிர். நொடியிலே கற்றுக் கொள்ளுவாள். எதையும் சொல்லவேண்டியதுதான். மறுநொடி செய்துவிடுவாள். இப்போது...''

மதிப்பீடு முடியவில்லை;குறுக்கிட்டேன். '' இசையரசி உங்கள் செல்லப் பெண். அல்லவா?''

## ஆற்றல் மிகுந்த காந்தம்

மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையில் (–459·6°பாரன்ஹீட் வரை) பொருள்களின் தன்மை எவ்வாறு மாறுபடுகிறது என்பதை அறிவதற்காகப் புதிய ஆற்றல் மிக்க மின்காந்தம் ஒன்றைச் செய்திருக்கின்றனர். இந்த மின்காந்தம் சைக்லோட்ரானில் உள்ள மிகப் பெரிய காந்தங்களைவிட உருவில் சிறியதாக இருந்தாலும் அவைகளைவிடப் பன்மடங்கு மிகுதியான ஆற்றல் உடையது. இந்த மின் காந்தத்தில் உண்டாகும் காந்தம் நீண்ட நேரத்திற்கு மாறுபடாமல் ஒரே நிலையில் இருக்கிறது. ஆனுலும் இதைவிடத் திறன் மிக்க காந்தங்கள் உண்டாக்கும் காந்த மண்டலங்கள் ஒரு நொடியின் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு நேரத்திலேயே மாறுதல் அடைந்துவிடுகின்றன என்பது இங்குக் குறிப்பிடத் தக்கது. மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் ஆராய்ந்து செய்யப்படும் ராடார் கருவிகள்,கணக்கிடும் பொறிகள் ஆகியவற்றிற்கு இந்தக் காந்தம் பயன்படுகிறது.

''கேட்பானேன்? முதல் பெண்; ஒரே பெண்'' என்று அப்பாவும் அம்மாவும் சேர்ந்து பதில் கூறினுர்கள்.

''இசையரசி குழந்தையாக இருந்த போது பாட்டுக் கற்றுக்கொண்டது உண்டோ?''

''பல பாட்டுக்கள் மடமடவென்று கற்றுக்கொண்டாள். எங்களுக்கு அச்சமாகிவிட்டது'' என்ருர் அப்பா.

''ஏன்?'' — என் கேள்வி.

''இசையரசியைப் பார்த்துக்கொள்ள ஒரு வேலைக்காரியை வைத்திருந்தோம். அவள் தங்கமானவள். நன்றாகப் பாடுவாள்; நிறையவும் தெரியும். குழந்தை அவளிடம் பல பாட்டுக்கள் கற்றாள். ஆனால் நாடோடிப் பாடல்கள். அவ்வளவே வேலைக்காரிக்குத் தெரிந்தது. குழந்தையும் எங்கே வெறும் கோமாளியாகப் போய்விடுமோ என்று அஞ்சினோம்'' என்பது அம்மையாரின் விளக்கம்.

''ஆழ்ந்த பாட்டாக நீங்கள் கற்றுக் கொடுத்திருக்கலாமே'' என்று தாயாரைக் கேட்டேன்.

''கொடுத்திருக்கலாம். நேரம் எங்கே? பொது வேலையைக் கொஞ்சம் தூக்கிப் போட்டுக்கொண் டிருக்கிறேன். மாநிலக் குழந்தை வளர்ப்புச் சங்கத் தலைவி; ஆகவே அடிக்கடி வெளியில் போக நேரிட்டுவிடுகிறது.''

'ஊரார் வீட்டுக் குழந்தையை வளர்க்கத் திட்டம்போடப் போய்விடுகிறார்கள். தன் வீட்டுக் குழந்தையை வளர்க்க வேறொரு தொண்டர் வந்து திட்டமிட வேண்டும். என்னே தலைகீழ் முறை!' என்றது என் அறிவு. வழக்கைத் தொடர வேண்டாம் என்று அதை விழுங்கிவிட்டேன்.

''அப்படியானால் பாட்டுச் சுவையை எப்படி மாற்றினீர்கள்?'' என்பது என் கேள்வி.

''சுவையை எங்கே மாற்ற முடிகிறது? இன்றைக்கும் பாட்டு என்றால் அவளுக்கு வெறி. வேலைக்காரி பாடத் தொடங்கின போதெல்லாம் இசையரசியையோ, வேலைக்காரியையோ ஏதாவது சாக்கில் வேறுபக்கம் இழுத்துவிடுவோம். இச் சூழ்ச்சியால் கண்ட பாட்டுக் கற்றுக் கொள்ளாதபடி செய்துவிட்டோம்''—இது குழந்தை வளர்ப்புக் கழகத் தலைவியின் முறை.

''கேலிப் பாட்டு, கேவலப் பாட்டு என்று ஒதுக்கினீர்கள். நல்ல பாட்டு முறையோடு சொல்ல நேரமில்லை. போக்குக் காட்டி வேறொன்றுதபடி செய்தீர்கள். விளைவு? சுவை பட்டுப்போகவில்லை. 'ஓடுகாலாகி' விட்டது. பற்றியிருந்தால் இலை. விட்டுப் போனால் சருகு. ஊன்றி வளர்ந்தால் ஆற்றல். அதே இயல்பு தாவிச் சென்றால் தேய்தல். இசையரசியின் இசையுணர்ச்சி ஊன்றி வளர்ந்திருந்தால் ஆற்றலாகியிருக்கும்...

''அது கிடக்கட்டும். கண்ணன் செய்ததைக் கண்டீர்களல்லவா?'' என்று மாற்றினேன்.

''எதைக் கேட்கிறீர்கள்! 'பனிப் பாலாடை'யை ஊட்டினதையா?''

''ஆம். இதுவும் வளரும் குழந்தையின் இயல்பு. செய்யத் துடிக்காத குழந்தை இல்லை. கண்ணனுக்கோ 'ஆடை' தேவையில்லை. சும்மா இருக்கவோ முடியவில்லை. அம்மா தனக்கு ஊட்டுவது நினைவிற்கு வந்தது. மாமாவைக் குழந்தையாகவும், தான் அம்மாவாகவும் கற்பித்துக் கொண்டு ஊட்டினான்.''

''குழந்தைகள் மணல் வீடு கட்டி ஆடுவதும், 'பொம்மைத் திருமணம்' செய்து மகிழ்வதும் இதனாலா?'' என்று கேட்டார் தாயார்.

''ஆம். விளையாட்டுச் செயல்களோடு நிற்பதில்லை குழந்தை. வினைச் செயல்களிலும் ஈடுபடுகிறது குழந்தை. இதைத் எடுத்து வருகிறது; அதை அடுக்கி வைக்கிறது. ''...என் விளக்கம் முடியவில்லை.

''இசையரசிகூட அப்படித்தான் துடிப்பாள். வேலைக்காரி தெருக் கூட்டப் போனால், தானும் அப்படிச்செய்ய 'அடம்,

செய்வாள். பாட்டி, அடுப்பங்கரையில் அரிசி கழுவினுல், தானும் அப்படிச்செய்ய வேண்டுமென்பாள்'' என்று தொடர்ந்து முடித்தார்கள் அறம்வளர்த்த நாயகியார்.

''அந்த வேலைகளைச் செய்யவிட்டீர்களா?''

''அது எப்படி விடமுடியும்! வேலைக்காரி தலையெழுத்து துடைப்பத்தை எடுத்தால், செல்லக் குழந்தைக்கு ஏன் அந்த வேலை? பாட்டி வந்த வழி அடுப்பங்கரை, ஒரே பேத்திக்குமா அது ?''—அம்மாவின் பதில் எப்படி!

''பாடத் துடித்த குழந்தைக்குப் போக்குக் காட்டி ஆழாமல் செய்துவிட்டீர்கள். செய்யத் துடித்த குழந்தைக்குச் சொல்லிக்காட்டி ஆக்க முடியாத தாக்கிவிட்டீர்கள். அதோ பாத்தியி லுள்ள தக்காளிச் செடியைப் பாருங்கள். நட்ட நாற்று எவ்வளவு நல்லதாக இருந்தாலும், ஈரமும் உரமும் இல்லாமல் விட்டுவிட்டால் காய்க்கும் காய் எப்படி யிருக்கும்?''என்று ஐயத்தைக் கிளப்பினேன்.

''சிறிதாக இருக்கும். சிலவாக இருக்கும்.'' நறுக்கென்று பதில்.

பக்கத்திலே நட்டுக் கட்டி யிருக்கிற கொம்பு பெருக்கவைக்காதா ?''

''கொழுகொம்பு தாங்குமே யொழிய வளர்க்குமா ?''

''சரியான பதில். வளர்வது செடியே; காய்ப்பதும் செடியே. தாங்குவதே கொம்பு. வளர்வது குழந்தை; காய்ப்பது குழந்தை. தாங்குவது பள்ளி. இசை ஈரமும் செயல் உரமும் குழந்தை வளர்ச்சிக்குத் துணை. இவை குறையக் குறையக் குழந்தை வளர்ச்சி குறையும்.

பாட்டிலே பற்று இயல்பு
பேச்சிலே ஆசை இயல்பு
வினையிலே விருப்பு இயல்பு

இந் நல்லியல்புகளோடு பிறக்கும் குழந்தையை வீடும் நாடும் கெடுக்கிறது. வாய்ப்புக் கொடுக்காமல் கெடுக்கிறது.

நிலத்தியல்பால் நீர்திரிந் தற்றாகும் மாந்தர்க்கு
இனத்தியல்ப தாகும் அறிவு

என்ற பொய்யாமொழிப்படி, கோணல் சமுதாயம், அதில் வளர்ந்த வீடு, 'இதை விட்டுவிடு; அது வேண்டாம், தாழ்ந்தது' என்ற கோணல் கருத்துக்களைக் கலந்து விடுகிறது. நல்ல குழந்தைகள் 'உயர்ந்த' குழந்தைகளாக உருமாறிப்போகிறுர்கள். செய்து வெற்றிபெருததால், அச்சமிகுந்த அடிமைக ளாகிவிடுகிறுர்கள்.

''வீடும் நாடும் கெடுத்ததுபோகப் பாக்கியுள்ளதைப் 'படிப்பு'ப் பார்த்துக் கொள்ளுகிறது.''

''அப்படியானுல், வீட்டிலும், பள்ளியிலும் நாட்டிலும் ஆட வாய்ப்பு, பாட வாய்ப்பு, பேச வாய்ப்பு, ஆக்க வாய்ப்பு, கற்க வாய்ப்பு வேண்டும். உரிமை வேண்டும் அல்லவா?'' என்ருர் அப்பா.

''ஆம். ஆடும் கூடம், பாடும் கூடம், பேசும் கூடம், ஆக்கும் கூடம், கற்கும் கூடம் — இதுவே கல்விக் கூடம். மற்றவை குறைக் கூடம் அல்லது சிறைக் கூடம்'' என்றேன்.

''நீங்கள் சொல்வதும் சரியாகவே தோன்றுகிறது. குறைக்கூடத்தை எல்லாம் நிறைக்கூட மாக்கக்கூடாதா ?''

''ஆக்கலாம்—வீடும் ஒத்துழைத்தால், நாடும் கைகொடுத்தால்'' என்றேன்.

சில நாட்களுக்கு முன் வட இந்திய நகரம் ஒன்றில், நண்பர் ஒருவரின் பங்களாத் தோட்டத்தில் நடந்ததை நாடறியச் சொல்லிவிட்டேன். மற்றவை உங்கள் பாடு.

# வலைபின்னும் பூச்சி

'கேசு'

காற்றில் பறக்கவும் தண்ணீருக்குள் செல்லவும் மனிதன் சில நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் கற்றுக்கொண்டான். ஆறுகளைக் கடக்கப் பாலங்களை அமைக்க அறிந்து கொண்டான். பகைவரிடமிருந்து பதுங்கத் தகுந்த இடங்களை அமைத்துக் கொண்டான். கற்காலத்தி லிருந்து இடம் பொருள் ஏவல் அறிந்து, தன் வயிற்றுப் பசியைத் தணிக்க வேட்டையாடினான். இன்ன பிற துறைகளில், அறிவியலின் ஆற்றல் கொண்டு மனிதன் வெற்றி வாகை சூடும் பல ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே சிலந்திகள் இச் செயல்களைச் செய்கின்றன என்பது வியப்பூட்டும் செய்தியாகும்.

சிலந்திகள் முப்பது கோடி ஆண்டுகளாக இந் நில்வுலகில் வாழ்கின்றன என்று ஷெர்லி மாட்டெர் லிண்டே (Shirley Motter Linde) கூறுகிருர்; பழங்காலத்து ரோமானியர்களும் ஐரோப்பிய மறுமலர்ச்சியின் முன்னேடிகளும், 19-ஆம் நூற்ருண்டு மருத்துவர்களும் சிலந்திகளையும் அவற்றின் கலைக் கருவூலம் எனத் தக்க வலைகளையும் மருந்தாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். காய்ச்சல், நெஞ்சு நோய்கள், வயிற்றுவலி, மஞ்சள் காமாலை, காதுவலி, கக்குவான் இருமல், பெரியம்மை—மற்றும் பல நோய்களைப் போக்கவல்லவை என மக்கள் நம்பி, சிலந்திகளைக் கழுத்தி லணிந்து கொண்டனர்; உடலில் தேய்த்துக்கொண்டனர். சயாம் நாட்டு மக்கள் சிலந்திகளைத் தங்கள் உணவோடு சேர்த்துச் சாப்பிட் டிருக்கின்றனர். உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான புரதச் சத்து (Protein) சிலந்திகளில் இருக்கின்றன என்பதை அவர்கள் கண்டறிந் திருக்கின்றனர். செலிபீசு (Celebes) நாட்டு மக்கள் திருடத் தூண்டும் மன நோயைத் (Kleptomania) தீர்க்கச் சிலந்திகளைச் சாப்பிட் டிருக்கின்றனர். இன்றும், ஐரோப்பிய நாட்டின் நாட்டுப்புறங்களில் வெட்டுக் காயங்களிலிருந்து இரத்தம் வடிதலைத் தடுக்கச் சிலந்திகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

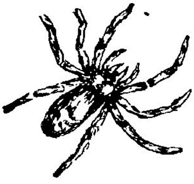
சிலந்திகளை உலகெங்கும்—கடல் மட்டத்தில் உள்ள நிலப் பகுதிகளிலும், 22,000 அடி உயரமுள்ள மலைப்பகுதிகளிலும், குளிர் மிகுந்த வடகோடித் தென்கோடிப் பகுதிகளிலும், வெப்பம் மிகுந்த காடுகளிலும், வீடுகளிலும், சதுப்பு நிலங்களிலும், குகைகளிலும், பாலைவனங்களிலும், நீர்த் தேக்ககளிலும் காணலாம். ஒரு வகைச் சிலந்தி நீரினடியிலும் வாழவல்லது. தரை மட்டத்தி லிருந்து 2,000 அடி ஆழத்தில் உள்ள சில குகைகளில் சிலந்திகள் வாழ்வதை ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுள்ளனர். இவ் வகைச் சிலந்திகள் கூடாரம் போன்ற ஒருவகை வலையைப் பின்னுகின்றன. அக் கூடாரத்திற்குள் நீர்க் குமிழிகளைக் கொண்டு சென்று காற்றை நிரப்பி அதனுள் வாழ்கின்றன.

இங்கிலாந்தில் ஒரு ஏக்கர்ப் பரப்புள்ள புல்வெளியில் 22,65,000 சிலந்திகள் உயிர் வாழ்கின்றன என்று செடி நூல் வல்லுநர் பிரிஸ்டோவே (W. S. Bristowe) கணக்கிட் டிருக்கிருர். சிலந்திகள் மக்களினத்திற்கு மிகப் பெரிய தொண்டு செய்கின்றன. சிலந்திகள்மட்டும் பூச்சிகளைப் பிடிப்பதில் தங்கள் வாழ்நாள் முழுமையும் செலவிடாவிடின், இந் நிலவுலகில் செடிகளும், உயிரினங்களும் வாழவே இயலாது என்று லீசெஸ்டர் எமிங்வே (Leicister Emingway) கருதுகிருர். சிலந்

திகள் தங்களைப் போன்று பல மடங்கு பெரிய உயிரினங்களைத் தூக்கும் ஆற்றல் பெற்றிருப்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

பெரும்பாலான சிலந்திகளுக்கு எட்டுக் கண்கள் இருக்கின்றன; இவை இரண்டு மூன்று வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. சிலந்திகளுக்கு எட்டுக் கால்கள் உள்ளன. நம் நாட்டில் சிலந்திகளை எட்டுக் கால் பூச்சிகள் எனக் குறிப்பிடுவது இங்கு நினைவு கொள்ளத் தக்கது. சிலந்திகளின் கால்களில் 56 இணைப்புக்கள் (Leg joints) உள்ளன. இவ் விணைப்புக்களின் ஒரு திறப்பட்ட அசைவினால்தான் சிலந்திகள் நகர்கின்றன. சிலந்திகளின் தாடைகள் பக்கவாட்டில் அசைய வல்லன. நச்சுப் பைகள் தாடைகளில் அமைந்துள்ளன. இப் பைகளில் சுரக்கும் நஞ்சு, சிலந்திகள் இரை பிடிக்கப் பயன்படுகின்றன. வேண்டும் போது இப்பைகள், பித்தானை அழுத்தினால் 'சடக்' கென்று வெளியே வரும் பேனாக் கத்தி போன்று, வெளிவந்து தங்கள் பணியைச் செய்கின்றன. சிலந்திகள் தங்கள் உணவை உறிஞ்சிக் குடிக்கின்றன. சிலந்திகள் நல்ல நினைவுத் திறனும் நரம்புகளின் துணைகொண்டு கண்டறியும் ஆற்றலும் பெற்றுள்ளன. நாற்றங்களைக் கண்டறியும் திறன் அவ்வளவாக இல்லை.

கரும் விதவை



ஓநாய்ச் சிலந்தி

கரும் விதவை (Black widow) என்றழைக்கப்படும்சிலந்திகளுக்கு நல்ல கண்பார்வை இருப்பதில்லை. இவ்வகைச் சிலந்திகள் நஞ்சு பெற்றவை என்றாலும், மனித உயிருக்குத் தீங்கு விளைப்பவை யல்ல. சிலந்திகளில் 50,000 முதல் 75,000 வகைகள் இருப்பதாக உயிர் நூல் வல்லுநர்கள் உரைக்கின்றனர்; இவ்வகைகளில் ஏறத்தாழ 12 வகைகளே மனிதர்களின் உயிர்களுக்கு உலை வைக்கும் அளவுக்கு நஞ்சு

தாராந்துலா

நண்டுச் சிலந்தி

படைத்தவை. கரிய நிறமுள்ள தாராந்துலா (Tarantula) சிலந்திகள் 25 ஆண்டுகள் வரை உயிர் வாழ்கின்றன. மயிரடர்ந்து பொசுபொசுவெனக் காணப்படும் இவை சில சமயங்களில் எட்டுச் சதுர அங்குல அளவு பெரிதாக வளரும். பலருக்கு இவற்றைக் கண்டாலே நடுக்கம் ஏற்படும். தாராந்துலா வகைச் சிலந்திகளின் கடி குளவி கொட்டுதலைப் போலச் சுருக்கென்று இருக்கும். இவற்றால் மக்களின் உயிருக்கு ஆபத்து ஒன்றும் ஏற்படுவதில்லை. சிலர் இவற்றைச் செல்லமாக வளர்த்துப் பழக்குகிறார்கள்.

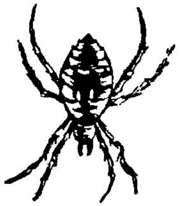
வலை பின்னுதல் சிலந்திகளின் வேலைகளில் சிறந்த ஒன்றாகும். வலை பின்னப் பயன்படும் வழவழப்பான திரவம், சிலந்திகளின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் உள்ள சுரப்பிகளிலிருந்தும், நூற்றுக்கணக்கான குழாய்களிலிருந்தும் கசிகிறது. வழவழப்பான இத்திரவம் காற்றுப் பட்டதும் இறுகிக் கெட்டியாகிவிடுகிறது. இவ்வாறு ஆக்கப்படும் இழை மிகவும் மெல்லியதாக உள்ளது; ஒரு அங்குலத்தில் 30,000த்தில் ஒரு பகுதி பருமனே உள்ளது. சிலந்தி இழை, சாதாரணப் பட்டிழையைவிட இலேசானது; மெல்லியது; ஆனால் வலிமை வாய்ந்தது. சிலந்தி இழையை இழுத்தால், மொத்த நீளத்தில் ஐந்தில் ஒரு பங்குவரை நீள வல்லது. வன்மைக்கும் உறுதிக்கும் எடுத்துக்காட்டாக இருப்பது எஃகு; சிலந்தி இழை அதே அளவு பருமன் உள்ள எஃகுக் கம்பியைவிட

வலிமை வாய்ந்தது என்பது வியப்பூட்டும் செய்தியாகும்.

சிலந்திகளின் வலை இரை பிடிப்பதற்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது; மேலும் முட்டைகளைப் பாதுகாக்க, பகைவர்களிடமிருந்து தப்ப மறைவிடங்களாக, குஞ்சுகளை மூடி வைக்க, காற்றில் மிதக்க, மறைந்திருந்து இரை பிடிக்க, பிடித்த இரையை உயிரோடுமூடிவைக்க, ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்ல, சிறு வாய்க்கால்களைக் கடக்க இன்னும் பலவற்றிற்குப் பயன்படுகின்றன. பல்லிகளும், குளவிகளும், சில பறவைகளும் சிலந்திகளை உண்டு உயிர்வாழ்கின்றன. இவைகளினால் ஏற்படும் எதிர்பாரா ஆபத்துக்களி லிருந்து தப்பச் சிலந்திகளின் வலைகள் பயன்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு சிலந்தியும் ஏறத்தாழ 12,000 அடி நீளமுள்ள இழையை உற்பத்தி செய்கிறது. வட்டவடிவ முள்ள சிலந்தி வலைகளைச் சாதாரணமாக எங்கும் காணலாம். சிலவகைச் சிலந்திகள் தங்கள் வலைகளை நீண்ட சதுரமாகவும், குழாய்கள் போன்றும், முக்கோண வடிவத்திலும், மேல்பாகத்தில் விரிந்தும், அடிப்பாகத்தில் குறுகியும் உள்ள ஊற்றுங் குழல்' (funnel) போன்றும் அமைக்கின்றன. சிலந்திகள் தங்கள் வலைகளைச் சற்றேறக் குறைய ஒருமணி நேரத்தில் அமைத்துவிடுகின்றன.

நண்டுச் சிலந்திகளும் (Crab Spiders), ஓநாய்ச் சிலந்திகளும் (Wolf Spiders), தாவித் தாவிச் செல்லும் சிலந்திகளும் தங்கள் இரையைப் பின் தொடர்ந்து சென்று பாய்ந்து பிடிக்கின்றன. பொறிக் கதவுச் சிலந்திகள் (Trap-door Spiders) தங்கள் பெயருக்கேற்றாற்போல் கண்ணி வைத்து இரை பிடிக்கின்றன. மற்றும் சில, இலைகளை இழைகொண்டு மூடிபோல் இணைத்து இரையின்மேல் வீசி இரை பிடிக்கின்றன. இன்னும் சிலவகைச் சிலந்திகள் இரை



பொன்னிறச் சிலந்தி

பொறிக் கதவுச் சிலந்தி

தங்கள் அருகில் வரும்வரை காத்திருந்து அவற்றின்மேல் பாய்ந்து பிடிக்கின்றன. இடத்திற் கேற்றவாறு நிறம் மாற்றிக் கொள்ளும் திறனையும் சிலந்திகளிடம் காணலாம்.

பிரான்சு நாட்டில் பல ஆண்டுகளுக்கு முன் ஒரு தொழிலகம் சிலந்தி இழைகளைக் கொண்டு கையுறைகளும், காலுறைகளும் செய்து விற்றது. இதற்கெனச் சிலந்திகளின் பண்ணை ஒன்றையும் நடத்தியது. இவைகளை வளர்ப்பதில் பல இன்னல்கள் ஏற்பட்டதால் சிலந்திப் பண்ணைகள் வெற்றிபெற வில்லை.

சிலந்திகளின் நரம்புத் தொகுதி நல்ல ஆற்றல் கொண்டது. எனவே மக்களின் நரம்புத் தொகுதியில் ஏற்படும் நோய்களை நீக்கப் பயன்படும் மருந்துகளின் வலிமையை —வெற்றியை — கண்டறியச் சிலந்திகள் பெரிதும் உதவுகின்றன. வலை பின்னும் முறையில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக்கொண்டு மருந்துகளின் வலிமையை மருத்துவர்கள் அறிகிறார்கள். எடுத்துக் காட்டாக, காபின் (Caffeine) என்னும் மருந்து செலுத்தப்பட்ட சிலந்திகள் குறுக்கு நெடுக்காக வலை பின்னுகின்றன. மெல்லிய, இலேசான ஆனால் வலிமை மிக்க சிலந்தி இழைகள் அறிவியல் துறையில் ஒளியியலைக் கண்டறியப் பயன்படும் பல கருவிகளையும், நில அமைப்புக் குறிப்பு எடுக்க உதவும் அளவாய்வுக் கருவிகளையும் (Survey instruments) அமைப்பதில் பெரிதும் உதவுகின்றன.

# நூல் அரங்கு

## மூத்தநாயனார் திருவிரட்டை மணிமாலை (உரையுடன்)

திருவாவடுதுறை ஆதீனத்து இலவச வெளியீடு — மூல ஆசிரியர்: கபில தேவ நாயனார்—உரையாசிரியர்: சாமிநாத தேசிகர் — பதிப்பாசிரியர்: திரு. தண்டபாணி தேசிகர் — பக். கஎ + 52.

சைவத் திருமுறைகள் பன்னிரண்டு; அவற்றுள் பதினொராம் திருமுறையின் ஒரு பகுதி இவ்விரட்டைமணி மாலை. விநாயகப் பெருமானைப் பற்றி எழுந்த அருமையான திருப்பாடல்களைக் கொண்ட இந்நூலுக்குச் சிறப்பான உரை அமைந்திருக்கிறது. சங்க காலத்துக் கபிலரும் இந் நூலாசிரிய ராகிய கபிலதேவ நாயனாரும் ஒருவரேயாக இருக்கமுடியாது. எனினும், பதிப்பாசிரியருக்கு இந்த எண்ணத்தை அத்துணை எளிதாக ஏற்றுக் கொள்ள மனம் இசையவில்லை. 'வெறுங் கபிலர் மலபரிபாகமுற்ற பிறகு கபிலதேவ நாயனாராக ஆயினர்' என்று பதிப்புரையில் தெரிவிக்கிறார். சங்க காலத்தில் விநாயகர் வழிபாடு தமிழகத்தில் இல்லை என்பதைப் பதிப்பாசிரியர் மறந்திருக்க வழியில்லையே! சங்கத்துக் கபிலர் பாடவில்லை என்பதால், இந் நூலின் தகுதி குறைந்துவிடாது. சிறந்த இந் நூலுக்குச் சீரிய உரையும் வாய்த்திருக்கிறது; செம்மையான பதிப்பும் வாய்த்துள்ளது. பயனுள்ள வெளியீடு.

## முருகன்

திருவாவடுதுறை ஆதின வெளியீடு — எழுதிப் பதிப்பித்தவர்: மகா வித்துவான் திரு. ச. தண்டபாணி தேசிகர் — பெரிய அளவில் பக்கம் 10 + 175 — இலவச வெளியீடு.

தமிழ் நூல்களிலும், வட நூல்களிலும் முருகனைப்பற்றி வந்துள்ள குறிப்புகளையெல்லாம் தொகுத்து ஆராய்ந்தபின் பயன்நிறைந்த இந்நூல் வரையப்பெற்றுள்ளது. முருகப் பெருமானைப் பற்றிய விவரங்களை அறிந்துகொள்ளும் ஆவலுடையோர் யாவருக்கும் இது நல்ல செய்திக் கருவூலம். எல்லோருக்கும் விளங்குமாறு எளிய முறையில் எழுதப்பட்டுள்ளது. முருகப் பெருமானின் மிகப் பல திருவுருவங்கள் வண்ண ஓவியங்களாக இந்நூலை அணிசெய்கின்றன; மற்றும் புகைப்படங்களும் பல இடம்பெற்றுள்ளன. கண் கண்ட தெய்வம், செந்தமிழ்த் தெய்வம், விழாவும் பூசையும், அன்பும் ஆடலும், தமிழ் நூல்களில் முருகன், வேதாகமங்களில் முருகன், பெயர்களும் காரணமும், திருவுருவ அமைப்பு, திருவுருவ வகைகள், கந்தபுராண வரலாறு, கந்த புராணத் தத்துவம், பிற வரலாறுகள், சில வழக்காறுகள், முருகன் விரதங்கள், முருகன் தலங்கள், முருகன் ஆயுதங்கள், கௌமார மதம், பரிவாரங்கள், வழிபாட்டு முறை, அருள்பெற்றோர், உபாசனை, தொகுப்புரை எனப் பல பிரிவுகளில் இந்நூல் யாக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பிரிவுத் தலைப்புகள் வாயிலாக நூலின் பொருளை உணர்ந்துகொள்ளலாம். இலக்கிய நோக்கிலும், சமய நோக்கிலும் பயனுடைய வெளியீடு இது.

## நவரத்தினங்கள்

ஆசிரியர்: திரு. டி. எஸ். வைத்தியநாதன் — திருவாவடுதுறை ஆதீனத்து இலவச வெளியீடு — பக்கம்: 6 + 40

மூன்று வானொலிப் பேச்சுக்களின் தொகுப்பாகிய இச் சிறு நூலில் ஒன்பது மணிகளைப் பற்றிய விவரங்கள் ஒருவாறு தரப்பட்டுள்ளன. வயிரத்தைப் பற்றியும் முத்தைப் பற்றியும் சற்று விரிவாக விவ

ரங்களை தந்துள்ள ஆசிரியர் ஏனையவற்றைப் பற்றி மிக மிகச் சுருக்கமாகவே பேசுகிறார். மூன்று பேச்சில் ஒன்பது மணிகளைச் செறிக்க முயன்ற முயற்சியில் முழு வெற்றி பெற்றிருப்பதாகச் சொல்லமுடியவில்லை. கல்கம், கஜபுடம், உலகடம், வச்சிரமூசை போன்ற மருத்துவத் தொடர்களின் பொருள் விளங்கவில்லை. நூல் வடிவிலேனும் இத்தகைய தொடர்களை விரித்து விளக்கி யிருக்கலாம்.

## அமரன் அம்பிகாபதி (காவியம்)

ஆசிரியர்; கவிஞர் திரு. சே. ர. குமாரசாமி, பி. ஏ. — வெளியிட்டோர்: தேவி பதிப்பகம், அம்மாப்பேட்டை, சேலம்-3— பக்கம்: 18 + 146 — விலை ரூ. 2

அம்பிகாபதி—அமராவதி ஆகியோரின் கதையில் கவிதையும் காதலும் பிணைந்து கிடப்பன. அந்தத் தெய்விகக் காதையினை எத்துணை வடிவில் எத்துணை முறை வடித்துக் கொடுப்பினும் சுவை குன்றாது. உலகத்துக் காதற் கதைகளிலே ஒன்றாகச் சிறக்கும் தரமுடைய இதனைச் சிறுகதை வடிவிலே வடித்தார் திரு. அரு. இராமநாதன்; நாடக வடிவிலே அருளினார் தவத்திரு மறைமலை யடிகளார்; திரையுலகில் நடமாடியதும் உண்டு; இப்போது நண்பர் குமாரசாமியின் கைவண்ணம் உற்று அவலக் காப்பியமாக அம்பிகாபதி —அமராவதி கதை சிறப்புப் பெற்றுள்ளது. நீண்ட காவியங்களைப் பொறுமையோடு படித்துச் சுவைக்கும் தரமும் தகுதியும் இற்றைக் காலத்தில் இல்லையோ என்று ஐயங்கொள்ள வேண்டி யுள்ளது. எனினும், கவிதைக் காதல்கொண்ட கலைஞர் குமாரசாமி அவர்கள் நெடுங் காவியம் வகுத்துள்ளார்; அவருடைய தீவிரம் அப்படி; தகுதியும் அதற்கு ஏற்பவே அமைந்திருக்கிறது. உரைநடையிலேயே பலருக்குத் தெளிந்த நடை வாய்ப்பதில்லை; இவ்வாசிரியர் தெளிவான ஆற்றொழுக்குப் போன்ற நடையில் கற்பனை நயமும், பொருட்செறிவும் கொண்ட கவிதைகள் இயற்றும் ஆற்றல் பெற்றிருக்கிறார்.

அமராவதியை முதன் முதலில் காண நேரிடும்போது அவள் யாரென்றே அம்பிகாபதி அறிந்துகொள்ள வில்லை. வீட்டுக்குள்ளே பெண்ணைப் பூட்டிவைத்த பழக்கம் அப்போதே உண்டென்பது ஆசிரியர் கருத்துப் போலும். குற்றியலுகர ஈறு நிற்க, வருமொழி முதலில் உயிரெழுத்து வரும்போது குற்றியலுகரம் கெடும் என்பது விதி. ஆசிரியரின் நூலில் பல இடங்களில் இவ்விதி புறக்கணிக்கப்பட்டுள்ளது. தக்காரிடம் கொடுத்து இத்தகைய பிழைகளைத் திருத்திவிட்டால் சிறந்த காவிய நூலின் தரம் முற்றிலும் பெற்றதாக இஃது அமையும்; சிறப்புத் தமிழ் பயில்வோர்க்குத் தற்காலக் கவிதைப் பகுதியில் பாடமாகவும் இதனைக் கொள்ளலாம்.

## செந்தமிழ்க் கட்டுரை

ஆசிரியர்: திரு. ப. சுந்தரவேலனார் — வெளியிட்டோர்: பாரதி பண்ணை, 75, சிறிய வாய்க்கால் தெரு, புதுச்சேரி— பக்கம்: 160 — விலை ரூ. 2-50

இது, உயர்நிலைப் பள்ளியிலும் கல்லூரியிலும் தமிழ் பயிலும் மாணவர்க்குப் பெரிதும் பயன்படக்கூடிய துணைநூல் ஆகும். எழுத்தியல், சொல்லியல், தொடரியல், அணியியல், கட்டுரையியல் என்ற பிரிவுகளில் கட்டுரை எழுதுவோர் அறிதற்குரிய பல செய்திகள் முறையாக வகுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்னிணைப்பு என்ற பகுதியில் அயல்மொழிச் சொற்களுக்கு உரிய தமிழ்ச் சொற்களின் பட்டியல் காணலாம். பின்னர்ப் பல்வகைத் தலைப்புகளில் நாற்பது கட்டுரைகள் வரையப்பட்டுள்ளன. கல்வி பயில்வோர்க்கு என்ற குறிக்கோளுடன் எழுதப்பட்ட இந்நூல், எழுத்தார்வமுடைய யாவர்க்குமே கைக்காவலாக இருப்பதற்கு ஏற்றதென்பதில் தடையில்லை.

# நீரியல் வளர்ந்த வகை

திரு. எஸ். நாகரத்தினம், B. A., B. E., M. S.

## II

## நீரியல் பற்றிக் கிரேக்கர்கள்

எந்த அறிவியல் கண்டுபிடிப்பும் அதன் முழுமைக்கும் தனிப்பட்ட மனிதனையோ, நாட்டையோ அல்லது நாகரிகத்தையோ சார்தல் அரிது என்ற உண்மை இன்றுவரை நன்கு உணரப்பட வில்லை. பண்பாடு அடைந்த எந்த மகனும், எந்தச் சமுதாயமும் உலகிலிருந்தோ வரலாற்றிலிருந்தோ தனித்தியங்குவதாகக்கொள்ள முடியாது. ஏனெனில் பண்டைக் கால முன்னேற்றங்களும், நடைமுறைத் தொடர்புகளும் மனிதச் சிந்தனையைப் பெரிதும் தூண்டிவிடுகின்றன. ஒரு கொள்கையின் வளர்ச்சியை மனிதனுக்கு மனிதன், நாட்டிற்கு நாடு, காலத்திற்குக் காலம் தொடர்புபடுத்திக் கூறமுடியும். இப்படிக் கூறும்பொழுது தனிப்பட்ட மனிதனின் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகள் புறக்கணிக்கப்படுகின்றன. இதனால் குறிப்பிட்ட கொள்கை முழுவடிவம் பெறாமல், முற்றுப் பெறா ஓவியம்போல், கட்டுக் கோப்பில்லாச் செய்திகள் மட்டுமே நமக்கு இறுதியில் கிடைக்கின்றன.

அறிவியல் முன்னேற்றத்தில், தொடர்ந்த தனிப்பட்ட மக்களின் வெற்றிகள் பெரும் பங்கு பெறுகின்றன. காலம் வளர, வளர இவ்வெற்றிகள் நாம் நினைப்பதைப்போல் அவ்வளவு எளிதல்ல. வளர்ந்து வரும் அறிவியல் உலகில் எத்தனையோ நம்பத் தகுந்த கருவிகள் இருந்த போதிலும், பல திறப்புட்ட எண்ணக் குவியல்கள் மோதிக் குழப்புவதே இதற்குக் காரணமாகும். பண்டைக்காலத்துச் சாதனைகள் தொடர்பற்றுச் சிதறி இருந்த காரணத்தினால், அக்காலத்தே பயனுள்ள சிந்தனைகளும் குறைவாகவே இருந்தன. இக் காரணம் பற்றித் தற்போதைய சாதனைகள் அனைத்தும் திடீரெனத் தோன்றியதாகவும் கொள்ளக்கூடாது. பண்டைக் காலக் குறிப்புகளின் அடிப்படையிலும், காலத்திற்கேற்ற அறிவு வளர்ச்சியின் அடிப்படையிலும் எழுந்ததுதான் இன்றைய புதுமைச் சாதனைகள். பண்டைக் குறிப்புகள் சில இன்றளவும் கைக்கொள்ளப்படுவதே இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகும்.

நீரியல், அறிவியலின் மற்ற எப்பகுதிகளுடனும் தொடர்பற்றுத் தனித்து வளர்ச்சி பெற்ற ஒரு துறை எனக் கூறுதல் மேற்கூறப்பட்ட காரணங்களின் அடிப்படையில் தவறான கருத்தாகும். பொறியியல், அறிவியல், பொது அறிவு ஆகியவற்றின் அடிப்படைக் கொள்கைகள் அனைத்தும் ஒன்றுதலின், அறிவியலின் ஒரு பகுதியான நீரியலும் மற்றவைகளினின்றும் தனித்து வந்திருக்க முடியாது. தொடக்க காலத்தில் மனிதனின் சிந்தனை மிகவும் குறைவாகவே இருந்தது. பல நூற்றாண்டுகளாகச் சிந்தனையாளர்கள் பல துறைகளில் தங்கள் தங்கள் எண்ணங்களை உலகுக்கு அளித்து வந்திருக்கின்றனர். அத்தகையோரின் எண்ணங்களில் நீரியல் பற்றிய குறிப்புகள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

எவரும் எட்டிப் பிடிக்க முடியாத அளவுக்கு உயர்நிலையில் இருந்த பண்டைக் கிரேக்க நாகரிகம், அதன் முந்திய நாகரி

கத்தின் அடித் தளத்தில் கட்டப்பட்டதே யாகும். அதேபோழ்து முந்திய நாகரிகம், பிந்திய நாகரிகத்திற்கு எவ்வளவு நன்மை யைக் கொடுத்ததோ அவ்வளவு தீமையை யும் கொடுத்தது. இது முந்திய நாகரிகத் தின் குறைபாட்டால் மட்டுமல்ல என்பதை உணர வேண்டும். கிரேக்கர்கள் எப் பொழுதும் பயணம் செய்பவர்களாகவும், வணிகர்களாகவும் இருந்த காரணத்தால் அண்டை நாடுகளின் தொடர்பு மிகுதி யாகக் கிடைத்தது. இத்தொடர்பால் பல திறப்பட்ட கருத்துக்களையும், கோட்பாடு களையும் கிரேக்கம் பெற்றது. கி. மு. 650-ல் எகிப்துக்கும் கிரேக்கத்துக்கும் தொடர்பு ஏற்பட்டதால் எகிப்தின் சிறந்த வணிகப்பெரு மக்களும், அறிஞர்களும் பெருமளவில் கிரேக்கத்துக்கு வந்தார் கள். கிரேக்கத்தில் வழக்கி லிருந்த துருத்தி வடிகுழாய் (Siphon), பீச்சான் (Syringe), நீர்க் கடிகாரம் (Water clock) ஆகிய கருவிகளனைத்தும் கிரேக்கத்தின் முதற் பொருட்கள் அல்ல. இவை அனைத் தும் பல ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் னரே எகிப்தியர்களால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டவையாகும். இக்கருவிகள் பெரும் பாலும் கிரேக்கர்களால் சீர்படுத்தப்பட் டிருந்தாலும் அவர்களின் கண்டுபிடிப்புக ளல்ல.

கிரேக்கர்களின் அறிவியல் செய் பொருள்களின் பெரும்பகுதி, அவர்களின் கப்பல் உட்பட, பிற நாடுகளி னின்றும் பெறப்பட்ட கருத்துக்களின் அடிப்படை யில் எழுந்தவையே யாகும். மெகாரா வில் (Megara) நீர்த் திட்டத்திற்காகவும், பொயிட்டா (Boetia) விலுள்ள கோபிஸ் (Copais) என்ற ஏரி நீரை இறைப்பதற் காகவும், 150 அடி ஆழத்தில் 16 துளை வழிகள் (shafts) கொண்ட குகைக் கால் வாய் யூபாலினஸ் (Eupalinus) என்பவ ரால் வெட்டப்பட்டது. இவ்வேலைப்பாடு கள் அனைத்தும் நீரியல் கொள்கைகளின் அடிப்படையில் செய்யப்பட்டவை யாகும். சாமோஸ் (Samos) நகரத்தின் தண்ணீர்த் திட்டத்திற்காக இன்றளவும் நிலைத்து நிற் கும் $8' \times 8' \times 400'$ அளவில் குகைக் கால் வாயை கி. மு. 350-ல் வாழ்ந்த கொடுங் கோலன் பாலிகிரேட்டுக்காக (tyrant polygorate)ப் புகழ்வாய்ந்த கட்டிடக் கலை வல்லுநரும், பொறியியல் வல்லுநரு மான யூபாலினஸ் என்பவர் வெட்டினார். இதோடு தொடர்புள்ள பல செய்திகளை நூறு ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் வாழ்ந்த மருத்துவரும், வரலாற்றாசிரியருமான சிடீ சியஸ் (Ctesias) என்பவரின் நூல்களில் காணலாம். 23 தொகுதிகளைக் கொண்ட அசீரியா (Assyria), பெர்சியா (Persia) வரலாற்றில் நதிகளைப் பற்றிய தனிக் கட் டுரை ஒன்றைச் சீட்டிபஸ் எழுதியிருந்த தாகக் கூறப்படுகிறது.

மெம்பிஸ் (Memphis), திபெஸ் (Thebes) ஆகிய சமயக் குரவரிடம் முதன் முத லாகக் கல்வி பயின்ற கிரேக்கன் மெலி டஸ் தெலீசா (Thales of Miletus) ஆவர். அயானிக் (Ionic) என்ற புகழ் வாய்ந்த கிரேக்கத் தத்துவத்தின் தந்தைதான் இவர் என்பது குறிப்பிடத்தக்க தாகும். ஞாயிறு மறைவு (Solar eclipse) பற்றி முன்கூட்டியே இவர் கூறியதால், இவர் கிரேக்க மக்களின் பெரு மதிப்புக்கு ஆளானார்; வான ஆராய்ச்சியில் (எகிப்தி யர்கள் அக் காலத்திலேயே வல்லுநர்களா கத் திகழ்ந்தார்கள்) பழக்கத்தி லிருந்து வந்த 360 நாட்களைக் கொண்ட நிலா ஆண்டின் தவற்றை எடுத்துக்காட்டி 365 நாட்களைக்கொண்ட கதிரவன் ஆண்டே சிறந்ததெனக் கூறி நிலை நாட்டினார்; (இவ் வேறுபாடு முன்னேயே எகிப்தியர்களால் அறியப்பட்ட ஒன்று) கோட்டின் வடி வியலை (geometry of the line) விரிவாக் கிய பின்னர், எகிப்திய தள (plane), திடப் பொருள் வடிவியல்களைச் (Solid geomety) சீர்திருத்தி அமைத்தார். எவ்வளவு தவ றாக இருந்தபோதிலும், பூமி தட்டையான தென்றும், எல்லாப் பொருள்களின் பிறப்

பிடம் தண்ணீர்தான் என்றும் வாதாடினார். நீரியல் வரலாற்றைப் பொருத்த மட்டில் அவர் அளித்த சிறந்த கருத்து ''நேரிடையாகக் கூவனிப்பதின் மூலம் தான் இயற்கையை முழுவதுமாக அறிய முடியும்'' என்பதாகும்.

தேல்சைவிட (Thales)ச் சிறிது இளைய வரான சமோஸ் (Samos) நாட்டுப் பித்த கோரசும் (Pythagoras)எகிப்துக்குச் சென்றார். ஆனால் அவர் 'மாணவர் என்ற' முறையில் இல்லாமல் வெளிநாட்டுத் தூதுவர் என்ற முறையிலேயே சென்றார். இருந்தபோதிலும் அந்த நாட்டுக் கோயில் களின் மறை பொருள்கள் பலவற்றை வெளிப்படுத்தியதாகக் குற்றம் சாட்டப் பட்டு அவரும், அவரைச் சார்ந்த பல் கோயில் குருமார்களும் பாபிலோனியா வில் 12 ஆண்டுகள் சிறைப்படுத்தப்பட் டார்கள். தண்டனை முடிந்த பின்னர் இத் தாலிய நாட்டின்கண் உள்ள கிரேக்கக் குடியேற்றப் பகுதியில் தங்கினார். அங்கு இத்தாலியச் 'சிந்தனைப் பள்ளி' என்ற ஒரு பள்ளியை நிறுவினார். வாழ்வின் உயிர் நாடி எண்களில்தான் அடங்கிக் கிடக்கிற தென்றும், பொருள்கள் அனைத்திற்கும் நெருப்பே பிறப்பிடம் என்றும் தேலிசின் கொள்கைக்கு மாறான கொள்கையைப் பரப்பினார். மேலும் உலகம் உருண்டை என முதன் முதலாக நம்பியவர்களுள் இவரும் ஒருவர். வையகத்தைப் பற்றிய இவருடைய கருத்துக்கள் இவருக்கு 2,000 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் வாழ்ந்த கோபர் நிகஸ் (Copernicus) என்பாரின் கருத்துக்களுடன் ஒத்திருப்பது வியப்பா கத்தான் இருக்கிறது.

கி. மு. 465-ல் தெரேஸ் (Thrace) என்ற இடத்தில் பிறந்த பேரறிஞர் டெமாகிரி டஸ்(Democretus) வெளிநாடுகளில் கல்வி பயின்று எகிப்தில் ஏழாண்டு காலம் தங்கி யிருந்தார். பல்லாண்டுகளுக்குப் பின்னரும் இப்பாரினைப் பாதிக்கும் கருத்துக்கள் அடங்கிய அணுக் கொள்கைப் பள்ளியை நிறுவினார். உலகம் எப்பொழுதும் மாறாத அளவு பொருளையும், வெற்றிடத்தையும் உடையது; பொருள் எண்ணற்ற அணுக் களாலானது; அணுக்கள் கெட்டியா னவை—பிரிக்க முடியாதவை; உருவா லும், எடையாலும், அமைப்பாலும் மாறு பட்டவை என்ற கருத்துக்களைக் காரணங் களோடு கண்டறிந்தார். பொருளைப்போல் அசையவும், நிலைத்ததாகவும், முடிவற்ற தாகவும், முந்திய அசைவுதான் இதனு டைய தொடக்கம் என்பதாகவும் கருதி னார். எதற்கும் கடவுள் தன்மை காரண மில்லை யென்றும், இயற்கையின் கண் இயற்கையாக நடைபெறும் எந்திரச் சுழற் சியே காரணம் என்றும் நம்பினார்.

மேலே கூறப்பட்ட மூன்று கொள்கைப் பள்ளிக்கூடங்கள் தோன்றவே, இரண்டு அல்லது மூன்று நூற்றாண்டுகளில் அக் கொள்கைகளைப் பற்றிய பல கையெழுத் துப் பிரதிகளும் தோன்றின. இவைகளில் காணப்படும் பெரும்பாலான கொள்கை கள் பிற்கால ஆசிரியர்களின் மேற்கோள் களிலிருந்துதான் அறியப்படுகின்றன. அயானிக் பள்ளிக் கொள்கைப்படி உயி ரின் அடிப்படை காற்று; இத்தாலியப் பள்ளிக் கொள்கைப்படி உலகத்தின் அடிப் படை நெருப்பு. எனினும் நெருப்பு, நீர், காற்று, மண் ஆகிய நான்கும் பொருளின் அடிப்படைகள் என்ற உண்மையை இரு சாராரும் ஒத்துக்கொண்டனர். உலகத் தில் பொருளினால் அடைக்கப்பட்ட பகுதி எவ்வளவு இன்றியமையாததோ அவ்வ ளவு இன்றியமையாதது வெற்றிடத்தால் நிரப்பப்பட்ட பகுதியுமாகும் என அணுக் கொள்கைப்பள்ளியினர் கருதினர்; அணுக் களுக் கிடையே வெற்றிடம் அல்லது வெளி இருக்கிற தென்றும், இவ் வெற் றிடம் காரணமாக இவைகளுக் கிடையே ஒப்பசைவு நிகழ்கிறதென்றும், வேறுவகை யான பொருள்கள் கலக்கின்றபொழுது கொள்ளளவில் வேறுபாடு நிகழ்வதில்லை

யென்றும் இத்தாலியப் பள்ளியினர் கருதி னர். ஆனால் அணுக்களுக் கிடையே வெற்றிடம் இருக்க முடியாதென்றும், அணுக்களுக் கிடையேயுள்ள வெளி அவ சியம் காற்றால் நிரப்பப்பட்டிருக்க வேண்டு மென்றும் அயானிக் பள்ளியினர் கருது கின்றனர். விரிவாகவோ அல்லது மாறு பட்ட வகையிலோ இக் கொள்கைகளின் சாரம் கிரேக்க இலக்கியங்களில் பரந்து காணப்படுகின்றது. குறிப்பாக அணுக் களுக்கிடையே வெற்றிடம் உண்டா இல்லையா என்பதை மையமாகக் கொண்டே பெரும்பாலான கருத்துக்கள் சுழல்கின்றன.

கி. மு. 428க்கும் 348க்கும் இடையில் வாழ்ந்த பிளேட்டோ (Plato) என்ற பேரறிஞர் "சிந்தனை நோக்கு" என்ற கொள்கையைக் கொண்ட தேலிசினின் றும் விலகிப் பித்தகோரசைப்போல் கணிதத்தில் பேரார்வம் கொண்டவராக இருந்தார். இயற்கையை நேரிடையாக ஆராயும் பாங்கை இவர் ஒத்துக்கொள்ள வில்லை. உண்மைக்கும் கொள்கைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைப்பற்றிக் கவலைப் படாமல் தத்துவ உண்மைகளைச் சிந்தித்து உணர்வதைப் போலவே அறிவியல் உண் மைகளையும் சிந்தித்து உணரலாம் எனக் கருதினார். இச்செய்கைகளை அவர் மேற் கொண்டது அறிவின்பத்திற்காகவே யன்றி, வாழ்வை நகர்த்த அன்று என்று வரலாற்று அறிஞர்கள் அறிவித்திருக் கிறார்கள். அவருடைய கொள்கைக்கு எடுத்துக்காட்டாக மூலக்கூறுகளைப் பல்புறத் திண்மத்தை யொத்த (Poly hedroal) வடிவில் அமைத்தார். நெருப்பு, மிகக் குறைந்த பக்கங்களைக்கொண்ட திண்ம வடிவையும், நிலம், மிக அதிகப் பக்கங்களைக்கொண்ட திண்ம வடிவையும் கொண்டவையாகும். எனவே பொருள் களின் திண்ம வடிவப் பக்கங்கள் எளிய பொருளான நெருப்பிலிருந்து சிக்கலுடைய பொருளான நிலம்வரை அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். எளிய பொருளின் பக்கங்களைப்போல், அதற்கு அடுத்த எளிய பொருளின் பக்கங்கள் மடங்காக (multiples) இருக்கும். இயற்கையின் கண் உள்ள ஒவ்வொருவகைப் பொருளை யும் பல ஆக்கலாம் என்றும், ஒன்று மற் றொன்றாக மாறவல்லது என்றும் கருதி னார் என்றாலும் எந்தப் பொருளும் முதலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பையும், இடத் தையும் பெற்றிருக்கிற தென்றும், இறுதி யில் தன்னுடைய ஒப்புப் பளுவின்மை யாலோ (relative lightness) அல்லது ஒப் புப் பளுவினாலோ (relative heaivness) பழைய நிலையை அடையும் என்றும் நம்பி னார். இவ்வடிப்படையில்தான் நெருப்பு காற்றிற்கு மேலேயும், காற்று நீருக்கு மேலேயும், நீர் மண்ணுக்கு மேலேயும் போக முயல்கின்றன. இவ் வுண்மையை ஆய்வுகளின் மூலம் எளிதில் கண்டறி யலாம்.

பிளேட்டோ இத்தகு கற்பனை மிகுந்த சிந்தனை வெள்ளத்தில் மூழ்கியிருந்த காலத்தில்தான் பல நூற்றாண்டுகளுக்குப் பின்னரும் ஒளி பரப்பிய கல்விக் கழகத் தைக் கண்டார். ஏறக்குறைய இரண் டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு மேலாக உலகத் தைக் கவர்ந்திருந்த தனிப்பெரும் மேதை அரிஸ்டாட்டில் இக் கல்விக் கழகம் கண்ட முத்துக்களில் ஒளி முத்தாகத் திகழ்ந்தார். அரிஸ்டாட்டில் ஆகியன் கடலின் (Aegean Sea) வடமேற்குக் கரை யிலுள்ள ஸ்டாகிரா (Stagria) என்ற கிரேக்கக் குடியேற்றப் பகுதியில் அர சாங்க மருத்துவர் ஒருவருக்கு மகனாகப் பிறந்தார். இவர் தன்னுடைய 17-ஆம் வயதிலிருந்து 37-ஆம் வயதுவரை ஏதென்ஸ் நகரத்தில் பிளேட்டோவின் மாணாக்கராகவும், உதவியாளராகவும் இருந்தார். தன்னுடைய முதுபெரும் ஆசி ரியர் பிளேட்டோவின் கருத்துக்களையே தன்னுடைய நடமாடும் பள்ளிக்கூடத்தில் (Walking about school) பின்பற்றுவதாக

அரிஸ்ட்டாட்டில் கூறினாலும், நாளடைவில் அரிஸ்ட்டாட்டிலின் கருத்துக்கள் பிளேட்டோவின் கருத்துக்களினின்றும் மாறுபட்டுச் சென்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பிளேட்டோவின் மூலக்கூறு திண்மக்கூறு கொள்கையைவிடுத்து, தன்னுடைய ஆழ்ந்த நம்பிக்கையில் உருவான 'இயற்கை வெற்றிடத்தை வெறுக்கிறது' என்ற கொள்கைக்கும் மாறுபடா வகையில் வேறொரு கருத்தைத் தன் முனைப்பாகக்கொண்டார். பிளேட்டோ, கருத்துக்களை விரும்பினர். ஆனால், அரிஸ்டாட்டிலின் உண்மைகளை விரும்பினார். இச்சூழலில் பிளேட்டோவை ஊகிக்கும் கணித வல்லுநர் என்றால், அரிஸ்ட்டாட்டிலை சுய சிந்தனைகள் கொண்ட அறிவியலாளராகக் கொள்ளலாம். அவப் பேறாக அரிஸ்டாட்டிலின் பொறித் துறை (Mechanics) பற்றிய பிற்காலத்திய எழுத்துக்கள் உயிர் நூல் வல்லாரின் போக்கில் அமைந்துவிட்டன. பொறித் துறையின் நோக்கம் செய்முறையின் தன்மையைக் கண்டறிவதாகும். ஆனால் அவருடைய விருப்ப மெல்லாம் அதன் முடிவான காரணத்தைக் கண்டறிய வேண்டுமென்பதுதான்.

அரிஸ்டாட்டில்

அரிஸ்டாட்டிலின் எழுத்துக்கள் வாய்வியல்(logic), இயங்கியல் (Physics), உளநூல், உயிர்நூல், மறைபொருள் ஆராய்ச்சி நூல் ( Meta physics ), ஒழுக்கநூல், அரசியல் ஆகிய துறைகளின் படிப்படியான வளர்ச்சியைத் தெளிவாகவும், விரிவாகவும் காட்டும் கலைக் களஞ்சியங்களாகத் திகழ்கின்றன. இவை நீரியல் வரலாற்றில் முடிவான விளைவுகள் பலவற்றைக் கொடுத்தாலும், இவற்றில் பாயு பொருள்களின் அசைவு (fluid motion) பற்றிய குறிப்புகள் மிகச் சிலவாகவே இருக்கின்றன. வெற்றிடம் என்பது முடியாத ஒன்று என்ற கொள்கையை அக்குறிப்புகள் தற்செயலாக விளக்குவனவாக அமைந்துள்ளன. முற்பட்டோர் போலவே அரிஸ்டாட்டிலும் நான்கு மூலப் பொருள் கொள்கைகளையும் (four element theory) இவ்வுலகில் அம்மூலப் பொருள்களின் ஒப்பு நிலையையும் (relative position) நம்பினார். ஆனால், வானவெளி, ஈதரால் (ether) நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது என்றும் மூலப்பொருள்கள் இதன் காரணமாக ஐந்தென்றும் நம்பினார். மரக்கட்டை தண்ணீரில் மிதப்பதற்கு அதில் காற்று இருப்பதுதான் காரணம் என்றும், கடலில் உப்பு இருப்பதால் மனிதன் ஆற்றில் நீந்துவதைவிடக் கடலில் நன்றாக நீந்தலாம் என்றும் விளக்கினார். முற்காலச் சிந்தனையாளர்களைப் போல் அசைவு மற்றொரு அசைவைச் சார்ந்ததென்றும், அதன் முடிவு பொருள்களின் தொடக்கமென்றும் கருதாமல் பொருள் தன்னுடைய இயற்கை நிலையை

அடைய முயல்வதனுல் எழுவதே அசைவு என்றும் கருதினுர்.

ஒரு மூலப்பொருளின் அசைவு மற்ருெரு மூலப்பொருளின் வழியாக நிகழ்கின்ற பொழுது இருவகைச் செயல்கள் நிகழ் கின்றன என்று நம்பினுர். ஒன்று முந்தும் ஆற்றல் (motivation) மற்ருென்று தடையாற்றல் (resistance). முந்தும் ஆற்றல், விரைவிற்கு நேர்வீதமாகவும், தடையாற்றல், விரைவிற்கு எதிர்வீதமாகவும் இருப்பதால் இயற்கை அசைவு நிகழ்கிறதென்பதே அரிஸ்டாட்டலின் கருத்தாகும்.

இக்கருத்தைக் கீழே விவரிக்கப்படுவதிலிருந்து புரிந்துகொள்ளலாம்......

ஒரே பளுவுள்ள இரு பொருள்களில் ஒன்று மற்றையதைவிட வேகமாகச் செல்வதைப் பார்க்கலாம். இதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உண்டு. ஒன்று அது செல்லும் வழிகளின் வேறுபாடு. எடுத்துக்காட்டாக, அப்பொருள் நீரின் வழியாகவோ அல்லது நிலத்தின் வழியாகவோ, செல்லலாம். மற்ருென்று, செல்லும் பொருள் மற்றதைவிட அளவில் குறைவாகவோ அதிகமாகவோ இருத்தல் ஆகும்.

செல்லும் வழி அசையும் பொருளுக்குத் தடையைத் தருகிறது. பொருள், ஊடும் பொருளுக்கு எதிர்த் திசையில் சென்ருல் தடை அதிகமாகிறது. அசைவற்ற ஊடும் பொருளிலும் (Medium) தடை இருக்கிறது. ஆனுல் அது இரண்டாம் தரம். நிறைந்த செறிவுள்ள (Density) ஊடும் பொருளில் தான் தடை அதிகம். ஊடும் பொருள் நிறைந்த செறிவுள்ளதாகவும், தடை குறைவுள்ளதாகவும் இருந்தால் அசைவு அதிகமாயிருக்கும்.

எந்த எண்ணுக்கும் 0 எனற வீதம் இல்லாததால் வெற்றிடம் பொருளைக் காட்டிலும் எந்த வீதத்திலும் அதிகமாயிருக்க முடியாது. அதேபோல் வெற்றிடம் எந்த முழுமைக்கும் (full) வீதமாய் இருக்க முடியாது. ஆதலால் ஒன்றின் வழியாகவுள்ள அசைவு மற்ருென்றுக்கு வீதமாக முடியாது. ஆனுல் ஒரு பொருள், செறிவு குறைவான ஊடு பொருளின் வழியாகக் குறிப்பிட்ட தொலைவு, குறிப்பிட்ட நேரத்தில் சென்ருல், அது வெற்றிடத்தின் வழியாக எல்லா வீதத்திற்கும் மீறிய வேகத்தில் செல்லும்.

ஊடு பொருள்களின் மாறுபாட்டால் ஏற்படும் விளைவுகள்தான் மேலே கூறப்பட்டுள்ளன. இனிக் கீழே குறிப்பிடப் போவது ஒரு அசையும் பொருள் மற்ருென்றைவிட விரைவுடையதாய் இருப்பதுபற்றி யாகும். அதிகத் தாக்கு விரைவு (imkulse) கொண்ட பொருள்கள், மற்றப் பண்புகள் சமமாக இருக்கும் பொழுது குறிப்பிட்ட தொலைவை மற்றவைகளைவிட விரைவில் கடக்கும். இவ் விரைவு

## வேளாண்மைத் துறையில் அணு!

வேளாண்மைத் துறையில் அணுவின் உதவியால் பெரும் நன்மையினைப் பிரிட்டன் எய்துகிறது. பிரிட்டனில் உள்ள அறிவியலார் கதிரியக்கமுள்ள ஐசடோப்புகளைப் பயன்படுத்திப் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து வெற்றி கண்டுள்ளனர். விளைச்சலை மிகுதியாக்கவும், நோய் எதிர்ப்பு ஆற்றலை வளர்க்கவும், ஐசடோப்புகள் உதவுகின்றன. கதிர் இயக்கமுள்ள சில தாதுக்களை ஊட்டுவதால் செடியினத்தின் வளர்ச்சியைத் துரிதப்படுத்த முடியும் என்றும், கதிரின் சுமை தாங்காமல் கோதுமைப் பயிர் தலைசாய்ந்து சேதமடைவதைத் தடுக்க முடியும் என்றும் பிரிட்டனிலுள்ள அறிவியலார் கண்டுபிடித்திருக்கிருர்கள். கதிர் இயக்க ஐசடோப்புகள்மூலம் தாள் தழைக்காமலும், அதிகமாக நீளாமலும் செய்துவிட முடியும் என்பதுடன் புதிய இனப் பயிர்களை உண்டாக்க முடியும் என்றும் தெரிகிறது. ஒரு செடி இரசாயன எருவை எப்படி ஈர்க்கிறது என்று அறியவும், மண் வளத்தைத் தெரிந்து கொள்ளவும் ஐசடோப்புகள் பயன்படுகின்றன.

வீதம் பொருள்களின் எடைக்குத் தகுந்தாற் போல் மாறுபடும்.

ஆதலால் அவைகள் வெற்றிடத்திலும் இவ் விரைவு வீதத்தில் செல்லும். ஒன்றைவிட ஒன்று ஏன் விரைவாகச் செல்லவேண்டும் என்ற வினா எழுகின்றபொழுது, இது இயலாதது ஆகிவிடும். ஆகையால் எல்லாப் பொருள்களும் ஒரே விரைவு வீதத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால் இதுவும் இயலக்கூடியது அன்று.

ஆதலால் இடைவெளி என்று ஒன்றிருந்தால் மேலே கூறியதிலிருந்து, அப்படி இடைவெளியை நம்புவோர் பகுத்தறிவுக்கு மாறான முடிவுக்கு வரவேண்டியிருக்கும் எனத் தெரிகிறது.

இயற்கை அசைவைப் பொருத்த மட்டில் அசைவு, பொருளின் செறிவுக்கு நேர் வீதமாகவும், தடை ஊடு பொருளின் செறிவுக்கு நேர் விரோதமாகவும், விரைவு ஒன்றுக்கு நேர் விரோதமாகவும் மற்றொன்றுக்கு எதிர்வீதமாகவும் உள்ளன என்பதுதான் அரிஸ்டாட்டலின் முடிந்த முடிவாகும்.

ஒரு பளு குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து குறிப்பிட்ட கால அளவில் விழுமானால், அதைப் போல் இருமடங்கு எடைகொண்ட பளு பாதி நேரத்தில் அதே உயரத்திலிருந்து விழும்.

காற்று, நீரைவிட இருமடங்கு வசதியுள்ளதானால், ஒரு பொருள் குறிப்பிட்ட தொலைவை நீரில் கடக்க, காற்றில் கடப்பதைவிட இருபங்கு நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும்.

அவர் அசைவு பற்றிக்கூறுமிடத்து, வாய்வியலுக்குப் பதிலாக, காற்றுக்கு எதிர்க்குமாற்றலையும், வழியிலுள்ள வீச்சின் தன்மையையும் காட்டுகின்றார்.

உண்மை யென்னவெனில் வீசப்பட்ட பொருள், வீசியதோடு தொடர்பில்லாதபோழ்தும் அசைந்துகொண்டிருக்கும். இதற்குக் காரணம் என்னவெனில் வீசப்பட்ட பொருளை அதன் குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு, அப பொருளால் தள்ளப்பட்டகாறறு இயற்கை விரைவை விட மிக விரைவில் தள்ளுவதேயாகும்.

அரிஸ்ட்டாட்டிலுக்கு வெற்றிடத்தில் நம்பிக்கையில்லாத காரணத்தால், பொருள்களின் பின்புறம் பாயுபொருள்களினால் அழுத்திக்கொண்டிருப்பதால் பொருள் நகர நகர அது நகர்ந்த இடத்தைப் பாயு பொருள்கள் நிரப்பிக்கொண்டிருக்கின்றன என்று பின்னர் திரித்துக் கூறப்பட்டிருக்கலாம். எந்த அடிப்படையில் நிகழ்ந்தாலும் பொருள்கள் பறத்தலுக்குப் பாயுபொருள்களே தேவையான அசைவாற்றலைக் கொடுக்கின்றன என்ற நம்பிக்கைக்கு 'நடுத்தர' அசைவுக் (medium) கொள்கை எனப் பெயர்.

அரிஸ்ட்டாட்டில் காட்சியறிவின் முன்னோடியாக இருந்தபோதிலும், அறிவு தொடர்ச்சியாக வளரவேண்டுமென்று சொல்லாலும், செயலாலும் கற்பித்திருந்த போதிலும் அவருடைய சாவுக்குப்பின் அவருடைய செயல்கள் தனிமைப்பட்டு முன்னேற்றத்தின் முட்டுக்கட்டையாய் விட்டன. கிரேக்கத்தில் மற்றவைகள் பெரு மதிப்போடு வைத்தெண்ணப்பட்டன. எப்படியிருந்தபோதிலும் ஆறு அல்லது ஏழு நூற்றாண்டுகள் வரை அரிஸ்ட்டாட்டலின் கருத்துக்கள் நாகரிக வாழ்க்கையின் அடிப்படைக் கருத்துக்களுக்கு முடிவானவையாக ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. இடைக்காலத்தில் அறிவுத் தேக்கத்திற்குக்காரணம் அரிஸ்ட்டாட்டில் எனத் தூற்றப்பட்டார். அவர் தோன்றியிராவிடில் இடைக் காலம் எச் சூழலில் இருந்திருக்கும் என்பதை யாராலும் அறுதியிட்டுக் கூறமுடியாது. இடைக்காலத்தில் ஏற்பட்ட அறிவுத் தேக்கத்திற்கு அரிஸ்ட்டாட்டலின் நூல்கள்தான் காரணம் என்பதைவிட, அறிவின்மைதான் மக்களைக் கண்மூடித்தனமாக வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு கோணத்திற்கும் அரிஸ்ட்டாட்டலின் நூல்களைத் துணைகொள்ளச் செய்தது எனக் கூறுதல் பொருத்தமாகும்.

# மரவள்ளிக் கிழங்கு

'சிற்றுளி'

மரவள்ளிக் கிழங்கின் சிறப்பினை உலகம் இன்னும் தெளிவாக உணரவில்லை என்றால் மிகையாகாது. தென் அமெரிக்காவைச் சார்ந்த பிரேசில், நம் நாட்டின் தென்பகுதியைச்சார்ந்த கேரளம் ஆகிய சில நாடுகளே இம்மரவள்ளிக் கிழங்கினை மிகுதியாகப் பயிரிட்டுப் பயன் அடைகின்றன. இந்நாடுகளின் இம்முயற்சிக்கும் காரணம் சென்ற உலகப் போர் என்று கூறலாம். போர்க் காலத்தின் போது ஏற்பட்ட உணவுப் பஞ்சத்தின் விளைவாகக் கேரள நாட்டு மக்களுக்குப் போதிய தானிய வகைகள் கிடைக்கவில்லை; அந்நாட்டு மக்கள் மரவள்ளிக் கிழங்கை உணவுப் பொருளாகக் கொள்ள முற்பட்டனர். நாளடைவில் நம் நாட்டின் ஏனைய பகுதியினரும், இதை உணவுப் பொருளாகக் கொள்ளத் தொடங்கினர். அப்படியானால், பழங்குடிகட்கு இந்தச் செடியைப்பற்றித் தெரிந்திருக்க இடம் இல்லை என்கிறீர்களா! அதுதான் இல்லை. இச் செடி பழங்குடி மக்களால் பயிரிடப்பட்டு, அவர்கள் இதனைத் தங்கள் உணவுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தினர் என்பதற்கு வேண்டிய சான்றுகள் உள்ளன. அவ்வாறிருப்பின் மரவள்ளிக்கிழங்கு முதன் முதலில் தோன்றிய இடம்தான் எதுவோ! அது எவ்வாறு இந்தியாவுக்கு வந்தது என்பதை அறியவேண்டுமல்லவா! பல ஆராய்ச்சிகளுக்குப்பின், மரவள்ளிக் கிழங்கு மிகுதியாகப் பயிரிடப்பட்டுவரும் இடமான பிரேசிலில் (Brazil) தான் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஏனெனில் அங்கு வாழ்ந்து வருகின்ற பழங்குடிமக்கள் இதனை இன்னும் பயிரிட்டு அதன் கிழங்கைத் தம் முதன்மையான உணவாகக் கொள்கின்றனர். அது இந்தியாவில் புகுத்தப்பட்டதை வரலாற்றில் அறிகிறோம். அதாவது, போர்த்துக்கீசிய நாட்டார் பதினேழாம் நூற்றாண்டில் இந்தியாவிற்கு வந்தபோது தம்முடன் இச் செடியையும் கொண்டுவந்து பயிரிட்டனர். பிறகு அது இலங்கைக்கும் கொண்டுசெல்லப்பட்டது.

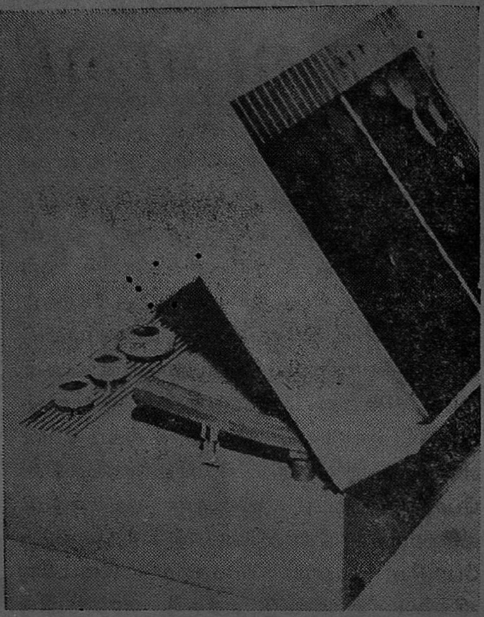
இம் மரவள்ளிக் கிழங்குச் செடியைச் செடி — நூலார் மானிகாட் யூடிலிசிமா (Manihot Uttilissima) எனவும், ஆங்கிலத்தில்—டாபியோகா (Tapioca) எனவும், குறிப்பிடுவர்.

இம் மரவள்ளிக் கிழங்குச் செடி பொதுவாக ஒரு மரம் போன்று வளரும். அதனை, அதன் பெயரிலிருந்தே அறிந்துகொள்ளலாம். அதற்குப் பல கிளைகள் உண்டு. அதன் இலைகளோ வியப்புறத் தக்க வகையில் கைவிரல்கள் போன்று ஐந்து அல்லது ஒன்பது கூறுகளாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. சில மரவள்ளிக் கிழங்குச் செடிகளின் இலைகள் அழகிய மஞ்சள் அல்லது வெள்ளை வண்ணத்துடன் காணப்படுகின்றன. இவைகளை நாம் அழகிற்காகப் பூங்காவில் வளர்க்கலாம். இச் செடியின் மலர்களில் ஆண் மலர்களும் பெண் மலர்களும் உண்டு. இவை உண்டாக்கும் பழங்களும் விதைகளும் ஆமணக்குச் செடியிலுள்ளவற்றைப் போன்றே உள்ளன. இதனால் இது ஆமணக்குக் குடும்பத்தைச் சார்ந்ததாகும் (Euphorbiaceae).

இச் செடி ஈனும் கிழங்குகள் தண்டுகளிலிருந்து வளரும் வேர்களில் உண்டா

கின்றன. இவ்வேர்கள் இடம்மாறி வளரும் வேர்கள் (Adventitious roots) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளில் அநேகம் உணவுப் பொருட்களைச் சேகரிப்பதால் மிகவும் தடித்துப் பெருத்து வளரும். இவைகளைத்தான் நாம் மரவள்ளிக் கிழங்கு என்கிறோம். பொதுவாக ஒரு செடியில் 20 பவுண்டு முதல் 25 பவுண்டு நிறையுள்ள கிழங்குகளைச் சேகரிக்கலாம். ஆனால் நல்ல செழிப்பு மிக்க இடத்தில் வளரும் செடி உண்டாக்கும் கிழங்குகளில் மிகப்பெரிய தொன்று 85 பவுண்டு எடை இருந்தது என்றால் வியப்பாகத்தான் இருக்கும். இச் செடி தட்ப வெப்பமும் அதிக மழையும் உள்ள நிலத்தில் மிகுதியாக விளைகின்றது. களிப்பு நிலம் இச் செடிக்கு ஏற்ற தன்று. காற்று நிறைந்த செம்மண்ணும் உரமும் நிறைந்த நிலமே இச் செடி வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற நிலமாகும்.

இச் செடி பொதுவாக விதைகளைக் கொண்டு பயிராக்கப்படுவ தில்லை; பதியம் போட்டே வளர்க்கிறார்கள். நன்கு வளர்ந்து முதிர்ந்த தண்டுகளை வெட்டி நிலத்தில் 3 அல்லது 4 அடி தொலைவு இடம் விட்டு விட்டு நடுகின்றனர். அவை சில வேர்களை உண்டாக்கி வளர ஆரம்பிக்கின்றன. செடி மூன்று அல்லது நான்கு அடி உயரம் வளர்ந்த பின் அதன் தண்டைச் சுற்றி மண் கட்டுகின்றனர். இம்மண் கட்டப்பட்ட தண்டுப் பாகத்தி லிருந்து வேர்கள் நிலத்தை நோக்கி வளர்கின்றன. இவ் வேர்கள் மாவுப் பொருள்களைச் சேமித்துப் பெருத்து வளர்ந்து கிழங்குகளாக மாறுகின்றன. ஒவ்வொரு செடியிலும் மிகுதியாகக் கிழங்குகள் உண்டாக ஒன்பது அல்லது பத்து மாதங்க ளாகும். பிறகு, செடிகள் கைகளினாலேயே பிடுங்கப்பட்டுக் கிழங்குகள் சேகரிக்கப் படுகின்றன. பிலிப்பைன்சு (Philippines), தென் அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகளில் இயந்திரங்களின் உதவியால் அறுவடை செய்கின்றனர். இம் முறையில் கிழங்குக



## வானொலி பதிப்பிக்கும் கருவி

இது உலகத்திலேயே முதன் முதலாகக் கதிரவன் ஆற்றலால் இயங்கும் வானொலி பதிப்பிக்கும் கருவி (Radio Phonogragh) ஆகும். இதனுள் 48 மின்கலன்கள்(cells)சேர்ந்த கதிரவன் மின்கல அடுக்கு (Solar Battery) ஒன்று இருக்கிறது. கதிரவன் ஒளிராத நேரத்தில் செயற்கை ஒளியினாலும் இதனை இயக்க முடியும். எந்த ஒளியும் இல்லாத நேரத்தில் அதனுள் உள்ள மின்கல அடுக்குகள் (Batteries) கருவி இயங்குவதற்கு வேண்டிய மின் ஆற்றலைத் தருகின்றன.

இது நியூயார்க்கிலுள்ள அட்மிரல் கழகத் (Admiral Corporation) தினால் உருவாக்கப்பட்டது.

ளுக்கு மிகுதியாகச் சேதம் விளைகின்றதாம். நம்நாட்டில் ஓர் ஏக்கருக்கு 5 முதல் 6 டன் வரை கிழங்குகள் விளைவிக்கப்படுகின்றன. திருவனந்தபுரத்தி லுள்ள ஆய்வுப் பண்ணையில் ஏக்கருக்கு 20 டன் வரை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய புதிய செடி (எண் 105) கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனல் 25 டன் கிழங்கு வரை ஓர் ஏக்கரில் அறுவடை செய்யப்பட்டதாக மலேயாவி லிருந்து கிடைத்துள்ள அறிக்கை ஒன்று கூறுகின்றது

இவ்வாறு விளையும் கிழங்குகளில் கீழ்க் காணும் பொருட்கள் நிறைந்துள்ளன:

நீர் = 64 நூற்று வீதம்

சர்க்கரைப் பொருள் = 28 நூற்று வீதம்

புரதம் = 1 நூற்று வீதம்

கொழுப்பு, ஐயிட்ரோசியானிக் காடி (Hydrocyonic acid), நார் ஆகியவை = 7 சதம்.

இந்தக் கிழங்கில் உள்ள ஐயிட்ரோசியானிக் காடி நஞ்சு உள்ளது. இந்த நஞ்சு கொல்லும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. இக் காடி எல்லாக் கிழங்கிலும் உள்ளது. இது கிழங்குகளில் நிறைந்திருக்கும் நிலையைக் கொண்டு இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை இனிப்பு வகை, கசப்பு வகை என்பதாகும். முன்னே கூறிய இனிப்பு வகைக் கிழங்கில் காடி தோலில் மட்டுமே உள்ளபடியால், தோலை நீக்கியவுடன் அக்கசப்பும் கழிந்து விடுகின்றது. ஆனல் கசப்பு வகையிலோ காடி கிழங்கு முழுவதும் பரவி யுள்ளதால் கசப்பு நிறைந்து நஞ்சு மிக்கதாக உள்ளது.

இதனை நாம் உருளைக் கிழங்கிற்குப் பதிலாகச் சாப்பிடலாம். ஆனல் இது உருளைக் கிழங்கைப் போன்று அநேக நாட்களுக்குக் காய்ந்து போகாமலும் கெட்டுப்போகாமலும் இருப்பதில்லை. மேலும் இதனைப் பூச்சிகள் தாக்கி உண்ணுகின்றன. கிழங்குகளைத் துண்டுகளாக வெட்டிக் கொதிக்கும் நீரில் வேகவைத்துக் காய வைத்து விட்டால், பூச்சிகள் இவைகளை அணுகா.

இக்கிழங்கில் மாவுப்பொருள் மிகுதியாக உள்ளது. இதனை எளிய முறையில் பிரித்தெடுக்கலாம். அதற்குக் கிழங்குகளைத் துண்டுகளாக வெட்டித் துணிப் பைகளில் இட்டு நீரிலே பிழிந்தால் கிழங்கிலுள்ள மாவுப் பொருள்கள் துணிமூலமாக நீரில் விழுந்து அடியில் தங்கிவிடும். நீரைப் பிரித்துவிட்டால் தூய்மையான மாவுப் பொருள் நமக்குக் கிடைக்கும். இதனை வெய்யிலில் காயவைத்துவிட்டால் பளபளப்பான வெண்மை நிறமுள்ள மாவுப் பொருள் கிடைக்கும். இதனைக் கடைகளில் வைத்து விற்கின்றனர். மாவுப் பொருள் நீக்கப்பட்டவுடன் கிழங்கில் நாரும் தோலும்தான் இருக்கும். இவற்றைக் கால் நடைகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

இதன் பயன்கள் பலப் பல. நெய்து முடிந்த துணிகளுக்குப் பளபளப்பு ஊட்டுவதற்கு இம்மாவைக் கஞ்சியாகச் செய்து பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த மாவுப் பொருளில் ஒட்டும் பொருள் இல்லாதபடியால் இதனை ரொட்டி செய்யப் பயன்படுத்துவது இல்லை. மலேயாவிலும், ஜாவாவிலும் செயற்கை முத்துக்களும், வறுவல்களும் செய்கின்றனர். இதனை ரொட்டி, மாப்பண்டம் செய்யவும் பயன்படுத்துகின்றனர். இதோடன்றி மயக்கம் தரும் மதுபானத்தைத் தயார் செய்ய வெளிநாடுகளில் இந்த மாவைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். குளுகோஸ் (Glucose), பிசின் ஆகியன செய்யவும் பயன்படுகிறது. இம் மாவுப் பொருளை மிகுதியாக நாம் பயன்படுத்தாமல் இருப்பது ஒரு பெருங் குறையாகும், இம் மாவைக் கோதுமையுடனும் மற்ற மாவுகளுடனும் கலந்து பயன்படுத்தவேண்டும். இதைப் பல வழிகளில் நமக்கு உணவாகப் பயன்படுத்தலாம் என்று தற்போது உணவியலார் தெரிவித்துள்ளனர்.

# இது செய்தி

## கதிரவனின் ஒளி

பிளாக்ஸ்டாப் (அரிஸோனா) — மே, 4.

ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு முன் இருந்ததை விடக் கதிரவனின் ஒளி இரண்டு நூற்று வீதம் மிகுந்திருப்பதாக லோவெல் வான வெளி ஆராய்ச்சி நிலையத்தைச் சேர்ந்த வானியலார் இன்று அறிவித்தனர். இந்த நிலையத்தைச் சேர்ந்த வானியலார் கடந்த ஐந்து ஆண்டுக் காலமாக இது பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி வந்தனர். இதனால் பூமிக்கு எவ்விதக் கெடுதலும் ஏற்படாது என்று அவர்கள் கூறினார்கள்.

卐

## மொழியியல் வகுப்பு

கோயமுத்தூர் — மே, 5

கோடைகால மொழியியல் வகுப்பைக் கோவையில் பூ. சா. கோ. தொழிற் கல்லூரியில் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத் துணைவேந்தர் இன்று துவக்கிவைத்தார்.

卐

## இந்தியாவில் ரேடியோ வால்வுகள்

பெங்களூர் — மே, 12

ரேடியோ 'வால்வு'களை உற்பத்தி செய்வதில் வல்லுநரின் துணையும், ஒத்துழைப்பும் பெறுவதற்காக அரசினருக்கு உரிமையான 'பாரத் எலக்ட்ரானிக் தொழிற்சாலை' ஹாலந்து நாட்டைச் சேர்ந்த பிலிப்ஸ் கம்பெனியுடன் உடன்படிக்கை செய்திருக்கிறது.

卐

## காகித ஆலை

தண்டலி (மைசூர்) — மே, 16

ஐந்து கோடி ரூபாய் செலவில் கட்டப்பட்ட 'தி வெஸ்ட் கோஸ்ட் பேப்பர் மில்ஸ்' காகித ஆலையை மத்திய நிதி அமைச்சர் திரு. மொரார்ஜி தேசாய் இன்று தொடங்கி வைத்தார். மூங்கில் காடுகளுக்கு நடுவில் கட்டப்பட்டிருக்கும் இந்த ஆலை நாள் ஒன்றுக்கு 60 டன் காகிதம் உற்பத்தி செய்யும்.

卐

## கைக்கடிகாரத் தொழிற்சாலை

புது டில்லி — மே, 16

வெளிநாடுகளின் தொழில்நுட்ப ஒத்துழைப்புடன் கைக்கடிகாரங்கள் உருவாக்குவதற்கான நான்கு தொழிற்சாலைகள் கோவை, பெங்களூர், டேராடூன், கல்கத்தா ஆகிய இடங்களில் நிறுவப்படும் என்றும், இவை ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒன்றரைக் கோடி ரூபாய் செலவாகும் என்றும் தெரிகிறது.

卐

## புற்று நோய் தீர்க்கும் சித்த மருந்து

சென்னை — மே, 17

புற்று நோய்க்குச் சிறந்த மருந்துகள் தமிழ் நாட்டில் கிடைக்கின்றன. இவைகளைப்பற்றி ஆராய்ந்தறிந்த இரண்டு ஜெர்மானியப் புற்று நோய் மருத்துவப் புலவர்கள் தமிழ் நாட்டுக்கு வர விருக்கின்றனர். இந்தத் தகவலைக் கோவை திரு. ஜி. டி. நாயுடு, சென்னை மாநிலச் சித்த மருத்துவ மாநாட்டின் கொடியேற்று விழா உரை ஆற்றும்போது தெரிவித்தார்.

卐

## வானவெளியில் குரங்குகள்

கேப்கெனவரல் — மே, 28

இன்று உயிருள்ள இரண்டு குரங்குகளை உள்ளே வைக்கப்பட்ட, அமெரிக்க ஜுபிடர் ராக்கெட் ஒன்றை இங்கிருந்து வானவெளிக்கு ஏவப்பட்டது.

அடுத்து வருவது இளவேனிற் பருவமாகும். ஐங்குறு நூற்றில் இளவேனிற் பத்து என ஒரு பகுதியே வருகின்றது; அந்தச் சொல்லோவியங்களைத் தீட்டியவர் ஓதலாந்தையார்.[178] மென் தளிர் ஒளிரும் மரக்கிளைகளி னூடே யிருந்து குயிலின் இனிய இசை பரவுவதை இப்பருவத்துப் பாடல்களில் 'கேட்டு' மகிழலாம்.[179] பெருங்கடுங் கோவின் இளவேனிற் பருவக் காட்சிகள் விரிவானவை; சுவை நிறைந்தவை.[180] இளவேனிற் பருவத்தின் முடிவற்ற புதுமைக் கவினும், செழிப்பின் இனிமையும் 'யாணர்

# பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் இயற்கை

டாக்டர் மு.வ.

# 25

நிறைந்த வழிகளிலே மொட்டையும் கட்டையுமாய் நிற்கும் பட்ட மரங்களும், வெம்மையால் வதங்கி வாடி ஒதுங்க நினைக்கும் உயிர்கள் ஒடுங்கி நிற்கவும் நிழல் காணுக் கொடு நெறிகளும், இத்தகைய பாழும் வழியிலே பசியாலும் வேட்கையாலும் பரிதவிக்கும் பறவைகளையும் விலங்குகளையும் வேதனைப்படுத்தும் வேனிலின் வேக்காடும் பல

178 ஐங். 341-50

179 குயிற்பெடை இன்குரல் அகவ – ஐங். 341

நிலம்பூத்த மரமிசை நிமிர்புஆலும் குயில் – கலி. 26

180 கலி. 25-35

181 அகம். 341

பாடல்களில் காணலாம்.[182] நீர் நிலைகளில் நீர்ப் பசையே இல்லை; தூசியே படிந்துள்ளது.[183] நீர் வேட்கை கொண்டலையும் விலங்குகளின் ஆவலைத் தூண்டி அலைக்கழித்து ஏமாற்றுகின்ற பேய்த்தேர் எங்கணும் காணப்படுகின்றது.[184]

## சிறு பொழுது

மாலைக் காலத்து வருணனைகள் பெரும்பாலும் முல்லை நிலத்துக் கார்காலப் பின்னணியிலேயே வருகின்றன. வளமான மேய்ச்சலுக்குப்பின் அகடும் அகமும் நிறைந்து திரும்பும் ஆனிரை, தம் கூடுகளை நோக்கி விரையும் பறவைக் கூட்டம், மேலைத் திசையில் ஒடுங்கும் கதிரவன், மெல்லெனப் பரவி விரியும் இருள் ஆகியன யாவும் முல்லை, பிடவு முதலான பூக்களின் மலர்ச்சியோடு இணைந்து வரக் காணலாம்.[185]

---

182 இலைஇல் மராத்த எல்வம் தாங்கி
வலைவலந் தன்ன மென்னிழல் மருங்கு – பொருநர். 50-51

செருமிகு சினவேந்தன் சிவநதிறுத்த புலம்போல
எரிவெந்த கரிவறல் வாய்புகுவ காணுவாய்ப்
பொரிமலர்ந் தன்ன பொறிய மடமான்
திரிமருப்பு ஏறொடு தேரல்தேர்க்கு ஓட
மரல்சாய மலைவெம்ப மந்தி உயங்க
உரல்போல் அடிய உடம்புயங்கு யானை
ஊறுநீர் அடங்கலின் உண்கயம் காணாது
சேறு சுவைத்துத்தம் செல்லுயிர் தாங்கும்
புயல்துளி மாறிய போக்கரு வெஞ்சுரம் – கலி. 13

183 கயம்துக ளாகிய பயம்தபு கானம் - அகம். 11
கயம்களியும் கோடை – புறம். 389

184 வெம்மை தண்டா எரியுகு பறந்தலைக்
கொம்மை வாடிய இயவுள் யானை
நீர்மருங்கு அறியாது தேர்மருங்கு ஓடும் – அகம். 29

அகம். 67, 327

185 மண்ணுடைக் கோடட அண்ணல் ஏஎறு
உடனிலை வேட்கையின் மடநாகு தழீஇ
ஊர்வயின் பெயரும் பொழுதின் சேர்புடன்
கன்றுபயிர் குரல மன்றுநிறை புகுதரும் – அகம். 64

பல்கதிர் மண்டிலம் பகல்செய் தாற்றிச்
சேய்யர் பெருவரைச் சென்றவண் மறையப்
பறவை பார்ப்புவயின் அடையப் புறவின்
மாயெருத்து இரலை மடப்பிணை தழுவ
முல்லை முகைவாய் திறப்பப் பல்வயின்
தோன்றி தோன்றுபு புதல்விளக் குறூஅ
மதர்வை நல்லான் மாசில் தெண்மணி
கொடுங்கோற் கோவலர் குழலோடு ஒன்றி
ஐதுவந்து இசைக்கும்................ மாலை – நற். 69



கலைக்கதிர்.

நெய்தல் நிலப் பின்னணியில் மாலைக் கால வருணனை அமைந்த சில பாடல்களும் சங்க இலக்கியத்தில் உள்ளன. தாழம் பூ இதழ் விரிந்து மணம் பரப்புவதையும், கடல் பெருகி முழங்குவதையும், கடற் கழியிலே அலை பொங்குவதையும், நெய்தல் மலரும் நீல மலரும் இதழ் குவிப்பதையும் நெய்தற் பின்னணியில் வரும் மாலைக் கால வருணனையிலே புலவர்கள் சுட்டியுள்ளனர்.[186] கலித்தொகையி லுள்ள நல்லந்துவனாரின் பாடல்கள் சிலவற்றில் மிகப் பொருத்தமான உவமைகளுடன் அருமையான மாலைக் காட்சிகளைக் காணலாம்.[187]

இலக்கிய அரங்கிலே மாலைக் காலத்தினுக்கு அடுத்த சிறப்பு நள்ளிரவுக்கு உரியதாகும். களவொழுக்கத்தி லுள்ள காதலர்கள் ஒருவரை ஒருவர் கண்டு அளவளாவுதற்கு ஏற்றதாகப் புலனெறி வழக்கம் குறிக்கும் சிறுபொழுது நள்ளிரவே யாகும்; அதிலும் மழைக் காலத்து நள்ளிரவு களவொழுக்கக் காதலரின் சந்திப்புக்கு மிகவும் சிறப்புடைய தாகும். கார்கால மழையும், இடியும், மின்னலும் நிறைந்த நள்ளிரவுக் காட்சிகளோடு இரவினையும் இணைத்து வருணிப்பது இப்புலனெறி காட்டிய வழி யாகும்.[188] மழை பொழிவதால் வானம் இருள்வதும், நீர்ப் பரப்பால் நிலம் மறைவதும், கதிர் மறைதலால் இருள் விரிவதும் அழகிய நடையில் குறுந்தொகைப் பாடலொன்றில் சொற்செட்டும் பொலிவும் அமையப் பாடப்படுகின்றன.

*பெயல்கண் மறைத்தலின் விசும்புகா ணலையே*
*நீர்பரந்து ஒழுகலின் நிலம்கா ணலையே*
*எல்லை சேறலின் இருள்பெரிது பட்டன்று*
— குறுந். 355

**[பெயல் : மழை – இருள் பட்டன்று : இருள் தோன்றியது]**

---

186 கானல் மாலைக் கழிப்பூக் கூம்ப
நீனிறப் பெருங்கடல் பாடெழுந்து ஒலிப்ப
மீனார் குருகின் மென்பறைத் தொழுதி
குவையிரும் புன்னைக் குடம்பை சேர
அசைவண்டு ஆர்க்கும் அல்குறு காலைத்
தாழை தளரத் தூங்கி - அகம். 40

பெருங்கடல் முழங்கக் கானல் மலர
இருங்கழி ஓதம் இல்லிறந்து மலிர
வள்ளிதழ் நெய்தல் கூம்பப் புள்ளுடன்
கமழ்பூம் பொதும்பர்க் கட்சி சேரச்
செல்சுடர் மழுங்கச் சிவந்துவாங்கு மண்டிலம்
கல்சேர்பு நண்ணிப் படரடைபு நடுங்கப்
புலம்பொடு வந்த புன்கண் மாலை – நற். 117

187 கலித். 118–120

188 வாள்நிற உருவின் ஒளிறுபு மின்னிப்
பருஉவுறைப் பல்துளி சிதறிவான் நவின்று
பெருவரை நளிர்சிமை அதிர வட்டித்துப்
புயலேறு உரைஇய வியலிருள் நடுநாள் – அகம். 218

இடியின் குமுறலும், நெருப்பென அழலும் மின்னல் வானக இருளைப் பிளப்பதும் சொல் லோவியங்களுக்கு அழகு தருகின்றன.[189] மாலை மயக்கத்திலே இரைதேடிப் புறப்படும் புலியும், புற்றுஞ்சோறு கருதிப் புற்றை அகழும் கரடியும் காணலாம்.[190] கடலே தன் ஒலியை விடுத்ததுபோல ஓர் ஓவியம் பேசுகின்றது.[191] இரவுக் கால அமைதியிலே கடல் துஞ்ச, கடலிலுள்ள மீனும் துஞ்சுகின்றதைச் சுட்டுகின்றது மற்றொரு சொல் லோவியம்.[192] இருளின் செறிவு. அமைதி, கலக்கம், அச்சம் முதலானவை பொருத்த மான அடைகளால் விளக்கப்பட் டுள்ளன.

| | |
|---|---|
| **வியலி இருள் நடுநாள்** | – அகம். 218 |
| **கனை இருள் நடுநாள்** | – நற். 228 |
| **மயங்கிருள் நடுநாள்** | – ஷை 319 |
| **ஆரிருள் நடுநாள்** | – ஷை 285 |
| **நள்ளென் யாமம்** | – அகம். 142 |
| **உட்குவரு நடுநாள்** | – நற். 383 |

அடுத்து வருவது வைகறை யாகும். கலைஞர்களின் கண்ணுக்குப் பெருவிருந் தளிப்பது இவ்வைகறை. ஒளி பரவும் கோலத்தைக் கண்ட ஒரு கவிஞர், வானத்தின் இடப் பரப்பு விரிவதுபோல் தோன்றுவதாகக் கூறுகிறார்.

**வான்கண் விரிந்த விடியல்**
[கண் : இடம்] – மலைபடு. 257

---

189 கடல்கண் டன்ன மாக விசும்பின்
அழற்கொடி அன்ன மின்னுவசிபு நுடங்க – அகம். 162

மின்னுவசிபு
அதிர்குரல் எழிலி முதிர்கடன் தீரக்
கண்தூர்பு விரிந்த கனைஇருள் நடுநாள் – நற். 228

190 வயப்புனிற்று இரும்பிணப் பசித்தென வயப்புலி
புகர்முகம் சிதையத் தாக்கிக் களிறட்டு
உருமிசை உரறும் உட்குவரு நடுநாள் – நற். 383

கூனல் எண்கின் குறுநடைத் தொழுதி
சிதலை செய்த செந்நிலைப் புற்றின்
மண்புனை நெடுங்கோடு உடைய வாங்கி
இரைநசைஇப் பரிக்கும் அரைநாள் கங்குல் – அகம். 112

191 ஓதமும் ஒலிஓ வின்றே – நற். 319

192 கடல்மீன் துஞ்சும் நள்ளென் யாமம் – அகம். 142

என்பது அவ் விளக்கமாகும். பொழுது விடிய விடிய, இரவிலே பேரொளி பரப்பி எழில் கொழித்த திங்கள் மங்குவதை மற்றொரு புலவர் பாடியுள்ளார்.[193] பொழுது புலர்ந்தது என அறிவிப்பதுபோல ஒலி எழுப்புகிறது கோழி.[194] மட்கலன் சுடும் சூளையில் வெண் புகை சூழ்ந்து விளங்கும். அதுபோல மாரிக் காலத்து வெண் மேகம் மலைச் சிகரங்களை மறைத்துக்கொண்டிருப்பதாக ஒரு வைகறைக் காட்சி அகநானூற்றில் வருகிறது.[195] அதே வெண் மேகங்கள் அரைபட்ட பஞ்சுபோல் காணப்படுவதாக நற்றிணைக் காட்சி ஒன்று பேசுகிறது.[196]

வைகறைக்கு அடுத்தது காலை நேரம். சங்க இலக்கியத்தில் காலை வருணனைகள் காண்பது அருமை.

நண்பகல் வருணனைகள் பாலை நிலத்து, வேனிற் காலத்து வருணனைகளில் இடைமிடைந்து வருகின்றன. அவ்விடங்களிலும் நண்பகலைத் தெறிப்பாக எடுத்துச் சொல்லி விளக்குவது மிக அருமையாக உள்ளது.

பிற்பகல் பற்றிய குறிப்புகள் அதனினும் அருகிய வழக்காகும்.

சிறுபொழுது ஆறும் மதுரைக் காஞ்சியில் வருணிக்கப்பட்டுள்ளன. மதுரை நகரத்து வருணனையினைக் கவின் ஒழுக வடித்துக் காட்டுகின்ற அந்தச் சொல் லோவியத்திலே சிறுபொழுதுகள் பற்றிய குறிப்புகள் தெளிவுற இடைமிடைந்து கூறப் படுகின்றன.[197] இனொக் ஆர்டென் என்பான் ஒரு தீவில் வாழும் வாழ்க்கையினை வருணிக்கும் டென்னிசனின் கவித் திறத்தோடு இதனை ஒப்பிட்லாம்.

சிறுபொழுதுகள் பற்றிய வருணனைகள் மிக விரிவாகப் பாடப்படவில்லை; பெரும் பொழுதுகளின் பின்னணியிலோ தனியாகவோ சிறுபொழுதுகளைக் குறிக்க நேரிடும்போதெல்லாம் சுருங்கிய முறையிலேயே சுட்டிச் செல்வது சங்கப் புலவர் மரபாகக் காணப்படுகின்றது. ஆயினும் பிற்றைக் காலத்துப் புலவர்களைவிடச் சங்க

193 பசலை நிலவின் பனிபடு விடியல் – புறம் 392

194 குக்கூ என்றது கோழி............
வாள்போல் வைகறை வந்தன்றால் எனவே – குறுந். 157

195 வால்வெள் ளருவிப் புனல்மலிந்து ஒழுகலின்
இலங்குமலை புதைய வெண்மழை கவைஇக்
கலம்சுடு புகையின் தோன்றும் – அகம். 308

196 அழிதுளி பொழிந்த இன்குரல் எழிலி
எஃகுறு பஞ்சிற் றாகி வைகறைக்
கோடுயர் நெடுவரை ஆடும் – நற். 247

197 மதுரைக். 430, 544, 558, 620, 649, 651, 653, 664, 686.

காலப் புலவர்கள் இத்தகைய வருணனைகளில் தலைமையும் சிறப்பும் பெறுகின்றனர். பின்னை நூல்களில் விரிவான வருணனைகள் இருக்கலாம்; ஆனால், அவற்றின் விவரங்கள் பொருத்தமானவை என்று உறுதி கூறமுடியாது. சங்கச் செய்யுட்களில் வரும் சிறுபொழுதுகள் பற்றிய குறிப்புகள் யாவும் நுணுக்கமானவை, பொருத்தமானவை. இவ்வகையில் சங்க இலக்கியம் பிற்றை இலக்கியங்களினும் சிறப்புடையதாகும்.

## காற்று

தமிழகத்துக் கவிஞர்களின் நெஞ்சைத் திறை கொண்ட தென்றல்பற்றிய குறிப்புகள் சங்க நூல்களில் அருகியே காணப்படுகின்றது. பின்னைய இலக்கியங்களில் மிகமிக. விரிவாகப் பாராட்டி விரித்துரைக்கப்படுகின்ற தென்றல், சங்க நூல்களில் அருகிய வழக்கினதாக இருப்பது வியப்பே. எனினும்,

*ஐதுவரல் அசைவளி* — அகம். 102

*மணவாய்த் தென்றல்* — ஷை 21

போன்ற தொடர்கள் வாயிலாகத் தென்றலின் இனிமையும் மென்மையும் சங்கத்துச் சான்றோர்களின் இதயத்தைக் கவர்ந்தன என்பதைத் தெளிவாக உணரலாம். தென்றல் இளவேனிற் பருவத்தினது என்பதைச் சங்க இலக்கிய மரபு புலப்படுத்துகின்றது.

எல்லோராலும் வெறுக்கப்படுவது வடக்கே யிருந்து வரும் வாடைக் காற்றாகும்; எனினும் சங்க இலக்கியத்தில் வாடை பெருவரவிற்றாக உள்ளது.

*இம்மென இரைக்கும்* — நற். 109

என்னும் தொடர் அதன் ஒலியினை விளக்குவதாகும். மழைக் காலத்தின் பிற்பருவத்திலும், முன்பனிக் காலத்திலும் வீசுவதாக வாடை வருணிக்கப்பட்டுள்ளது.[198] வாடையின் குளிர்க் கொடுமை இரவிலே பொறுக்க முடியாத அளவு பெருகுகிறது. நாரைகள்

198 பெய்துவறி தாகிய பொங்குசெலல் கொண்மூ
மைதோய் விசும்பின் மாதிரத்து உழிதரப்
பனிஅடூஉ நின்ற பானாள் கங்குல்
தமியோர் மதுகை தூக்காய் தண்ணென்
ஓடுவை மன்னால் வாடை — அகம். 125

மாலைக்
குளிர்கொள் பிடவின் கூர்முகை அலரி
வண்டுவாய் திறக்கும் தண்டா நாற்றம்
கூதிர் அற்சிரத்து ஊதை தூற்ற — ஷை 183

குளிர் தாங்கமாட்டாமல் துயரம் மிகுந்த குரல் எழுப்புவதும்[199] நண்டுகள் வாடைக் குளிரால் வாடித் தம் மண் வளையுள் ஒடுங்குவதும்[200] கவிஞர்களால் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. வாடைக் காற்றால் கரும்பின் வெண்பூ,[201] வேழம் என்னும் கொறுக்காந் தட்டையின் வெண் மலர்,[202] சேம்பின் இலைகள்,[203] வாழை இலைகள்,[204] தூக்கணாங் குருவியின் கூடுகள்[205] முதலியன ஆடுகின்றன. மருத நிலத்திலே ஒரு பொய்கை; அப்பொய்கைக் கரையிலே வீள்மாக வளர்ந்து பரவியது ஒரு பிரப்பங்கொடி. அரத்தினைப் போல் முள் நிறைந்த அந்தக் கொடி ஆடி ஆடிப் பொய்கையி லுள்ள ஆம்பல் ஒன்றின் இலையைச் சுற்றிக்கொள்கிறது. வாடைக் காற்று விட்டு விட்டு வீசுகிறது. காற்றின் அசைவுக்கு ஏற்ப பிரப்பங் கொடியால் சுற்றப்பட்ட ஆம்பல் இலை வீங்குவதும் நெகிழ்வதுமாக உள்ளது. இந்தக் காட்சியைக் கண்ட மருதம் பாடிய இளங்கடுங்கோவுக்குக் கொல்லனின் ஊதுலைக் களத்தி லுள்ள துருத்தி நினைவில் எழுந்தது. அதனை உவமையாக அமைத்துப் பாடினார்.

---

199 கடும்புனல் தொடுத்த நடுங்கனுர் அள்ளல்
கவிரிதழ் அன்ன தூவிச் செவ்வாய்
இரைதேர் நாரைக்கு எவ்வ மாகத்
தூஉம் துவலைத் துயர்கூர் வாடை — குறுந் 103

நெருப்பின் அன்ன செந்தலை அன்றில்
இறவின் அன்ன கொடுவாய்ப் பேடையொடு
தடவின் ஓங்குசினைக் கட்சியிற் பிரிந்தோர்
கையற நரலும் நள்ளென் யாமத்துப்
பெருந்தண் வாடை — ஷை 160

வாடை
இலங்குபூங் கரும்பின் ஏர்கழை இருந்த
வெண்குருகு நரல வீசும்
நுண்பல் துவலைய தண்பனி நாளே — அகம். 13

200 வாடையொடு............
கள்வன் மண்ணளைச் செறிய — ஷை 235

201 நீடுகழைக் கரும்பின் கணைக்கால் வான்பூக்
கோடைப் பூளையின் வாடையொடு துயல்வர — ஷை 217

202 வளரா வாடை உளர்புநனி தீண்டலின்
வேழ வெண்பூ விரிவன பலவுடன்
வேந்துவீசு கவரியின் பூம்புதல் அணிய — நற். 241

203 சிலம்பிற் சேம்பின் அலங்கல் வள்ளிலை
பெருங்களிற்றுச் செவியின் மானத் தைஇத்
தண்வரல் வாடை தூங்கும் — குறுந். 76

204 ததையிலை வாழை முழுமுதல் அசைய
இன்னா வாடையும் அலைக்கும் — ஐங். 460

205 முதுக்குறை குரீஇ முயன்றுசெய் குடம்பை
மூங்கில் அங்கழை தூங்க ஒற்றும்
வடபுல வாடை — நற். 366

பழனப் பொய்கை அடைகரைப் பிரம்பின்
அரவாய் அன்ன அம்முள் நெடுங்கொடி
அருவி ஆம்பல் அகலடை துடக்கி
அசைவரல் வாடை தூக்கலின் ஊதுலை
விசைவாங்கு, தோலின் வீங்குபு ஞெகிழும்

– அகம். 96

[பழனப் பொய்கை : மருத நிலத்துப் பொய்கை – அருவி ஆம்பல் : நீர் நிறைந்த (இடத்தி லுள்ள) ஆம்பல் – அகல் அடை : அகன்ற இலை – துடக்கி : சுற்றி – அசைவரல் வாடை : அசைந்து வரும் வடதிசைக் காற்று - விசை வாங்கு தோலின் : ஊதிச் சுருங்கும் துருத்தியைப் போல – வீங்குபு ஞெகிழும் : புடைத்துச் சுருங்கும்]

வாடைக் காற்றின் பெயரை அமைத்தே நக்கீரர் நீண்ட பாடல் ஒன்று வரைந்துள்ளார். பத்துப் பாட்டில் ஒன்ருக இடம்பெற் றுள்ள அப்பாட்டில் வாடைக்கு நெடுமையும் நன்மையும் குறித்த இரண்டு அடைகளை வழங்கி யுள்ளார் நக்கீரர். நெடுநல் வாடை என்னும் தொடரில் தலைவன் தலைவி ஆகியோர்பால் வாடைக் காற்று எழுப்பும் உணர்ச்சி நிலைகளை அடைமொழிகள் இரண்டும் சுட்டி நிற்கின்றன. முரண் நயம் விளக்கி, வருணனை நுட்பம் அமைத்து, சுவையும் பயனும் செறித்து நக்கீரரால் அப்பாடல் அருமையாக ஆக்கப்பட் டுள்ளது. இயற்கை நயமும், இதயத்தைத் தொடும் பாங்கும் அப்பாடலின் சிறப்பியல்புக ளாகும். சொல்லுலகின் ஆட்சியில் நக்கீரர் பெறும் தலைமைக்குச் சான்ருக நெடுநல்வாடை ஒன்றே போதுமானது.

நான்கு திசைக் காற்று வகைகளிலும் விளித்துப் பேசப்படுவது வாடை ஒன்றே யாகும்; நான்கு இடங்களில் வாடை விளிக்கப்படுகிறது.[206] இந்நான்கு பாடல்களையும் பாடினவர்கள் வெவ்வேறு புலவர்களே; எனினும் பாடல்களின் கருப்பொருள் ஒன்றே யாகும். பிரிவால் வேதனைப்படுகிருள் தலைவி. தலைவியின் துயரத்தைப் பொருட் படுத்தாமல் மேலும் அவளைத் துன்புறுத்துகிறது வாடை. அந்த இரக்கமற்ற நிலையே நான்கு பாடல்களிலும் பேசப்படுகின்றது.

கிழக்குத் திசைக் காற்றைப் பற்றிய குறிப்புகள் பெரும்பாலும் கடற்கரையை வருணிக்கும்போதே வருகின்றன. கடற்கரையி லுள்ள மணல் மேடு கொண்டல் என்னும் கீழ்த் திசைக் காற்ருல் எழுப்பப்படுவதாகப் புலவர்கள் குறிக்கின்றனர்.[207] கீழ்த்திசைக் காற்று மெல்லென வீசி நண்டுகள் ஓடி ஆடியதால் உண்டாகிய வரிகளை மெல்லிய மணல் கொண்டு மூடுகிறது.[208] 'கொண்டல் அசை வளி'[209] போன்ற தொடர் களி லிருந்து கொண்டலாகிய கீழ்த்திசைக் காற்று மெல்லென வீசும் இயல்பினது என்பதை அறியலாம்.

---

206 அகம். 125, 163; நற். 193; குறுந். 235.

207 பெருந்துறை............
நிலவுமணல் கொடகும்ஓர் தேர் – அகம். 20

208 தண்கடற் பரப்பின
அடும்பமல் அடைகரை அலவன் ஆடிய
வடுவடு நுண்ணயிர் ஊதை உஞறும் – பதிற். 51

209 நற். 74

# கலைக்கதிர் வெளியீடுகள் —

கருத்துக்கு விருந்து

கன்னித் தமிழுக்குக் காணிக்கை

## வானவெளிப் பயணம்

ஒரு காலத்தில் கனவு; இன்று நடைமுறைச் செய்தி; நாளைக்கு அன்றாட நிகழ்ச்சி--
இது வானவெளிப் பயணத்தின் வரலாறு. இந்த அருமையான வரலாற்றை
விஞ்ஞானக் கண்கொண்டு யாவரும் உணருமாறு எளிய இனிய தமிழில்
ஏராளமான படங்களுடன் விளக்குகிறது இந்த அரிய நூல்.

பக்கம் 229 விலை ரூ. 3

(அஞ்சல் செலவு : உள் நாடு 0—30; வெளி நாடு 1—25)

*

## உதிரிப் பூ

மாநிலக் கல்வி நெறியாளர்

திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு அவர்கள்

எழுதியது.

கல்வித் தத்துவங்களைச் சுவைபடத் தெளிவிப்பது.

பக்கம் 133 விலை ரூ. 1–50

(அஞ்சல் செலவு: உள் நாடு 0—25; வெளி நாடு 0—75)

*

## கோகொரோ

(தென்னிந்தியப் புத்தக டிரஸ்டின் ஆதரவுடன் வெளியாவது)

ஜப்பானியப் பின்னணியில் எழுந்த அருமையான நவீனம்.

பக்கம்: 128 விலை ரூ. 1

(அஞ்சல் செலவு: உள் நாடு 0-25; வெளி நாடு 0-75)

*

அச்சாகும் அருமையான நூல்

## மனையியல்

இந்திய அரசாங்கத்தின் மனையியல் வல்லுநர்

டாக்டர் இராஜம்மாள் தேவதாஸ்

மேற்பார்வையில்

தேர்ந்த வல்லுநர்களால் மிக விரிவான முறையில் எழுதப்பெற்றுள்ள
இந்த அரிய நூல் அச்சாகி வருகின்றது.

மிக விரைவில் வெளியாகும்

(மனையியல் மலரின் மறுபதிப்பு இன்னும் சில பிரதிகள் உள்ளன.
அதன் விலை அஞ்சல் செலவு உள்பட ரூ. 1-00)

டெலிபோன்: நெ. 17. தந்தி: "ரங்க விலாஸ்"

# ஸ்ரீ ரங்க விலாஸ் ஜின்னிங், ஸ்பின்னிங்

அண்டு

# வீவிங் மில்ஸ் லிமிட்டெட்.

*

(ஸ்தாபிதம்: 1922-ல்)

*ரிஜிஸ்தர் ஆபீஸ்:* பூளைமேடு, கோயமுத்தூர்.

| | | |
|---|---|---|
| மூலதனம் | ... | ரூ. 16,00,000 |
| வெளியிடப்பட்டு வசூலான | | ரூ. 15,02,500 |
| வேலைசெய்யும் மொத்த கதிர்கள்: | | 30,000 |

**20 நெ. முதல் 100 நெ. வரை ஜவுளி நூல் தினுசுகள்,**
**பனியன் வகையருக்களுக்கு உபயோகப்படும்**
**கோன் நூல் தினுசுகளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.**

---

*இன்னும் அதிக யந்திரங்களை வைப்பதற்கு*
*கட்டிடங்கள் தயாராயிருக்கின்றன.*

*

மானேஜிங் ஏஜண்ட்ஸ் அண்டு பாங்கர்ஸ்:

**பி. எஸ். கோவிந்தசாமி நாயுடு அண்டு சன்ஸ்,**

பூளைமேடு, —::— கோயமுத்தூர்.

*

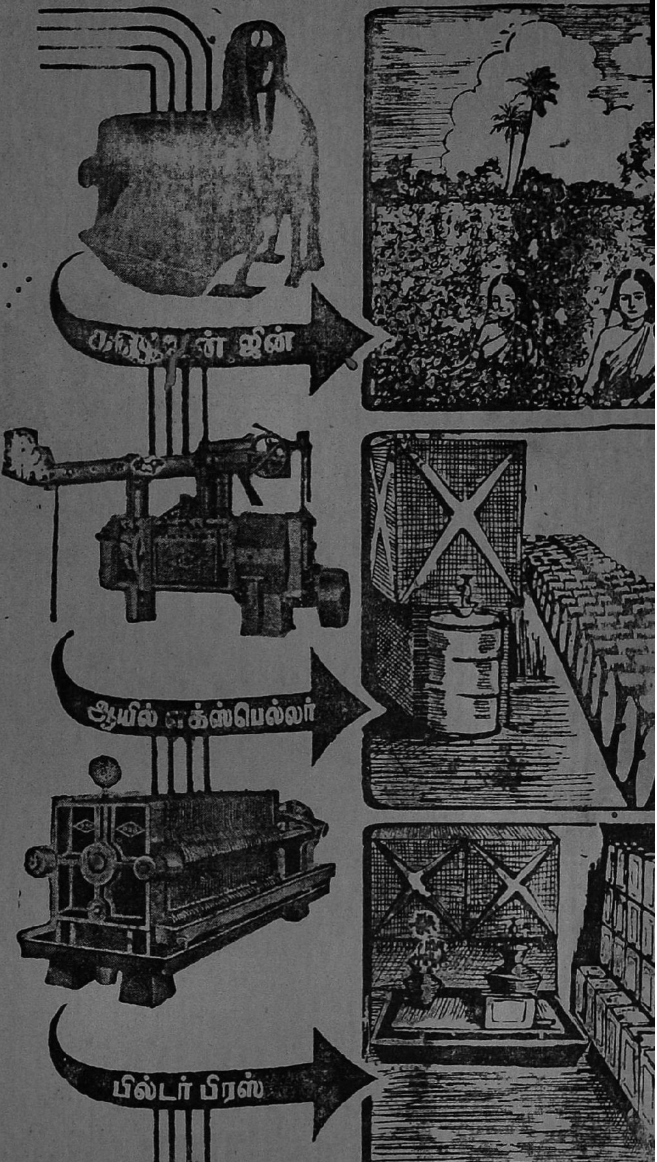
**இந்திய மூலதனம், இந்திய கைத்தொழிலாகிய இந்த**
**சுதேசித் தொழிலை ஆதரியுங்கள்.**

நல்ல விதைப் பருத்தி விதையும், மாட்டுத் தீவனத்திற்கும் பருத்தி விதையும், குடியானவர்களுக்கும், வியாபாரிகளுக்கும் நியாயமான விலைகளில் சப்ளை செய்கிறோம்.

உரத்திற்கும், மாட்டு உணவிற்கும் ஏற்ற எக்ஸ்பெல்லர் கடலைப் புண்ணுக்கு சரசமான விலைக்கு விவசாயிகளுக்கும் தாராளமாய்க் கொடுக்கப்படும்.

நவீன முறையில் தயார் செய்து சுத்தம் செய்யப்பட்ட திடமான கடலெண்ணெய் நம் தேசம் பூராவிற்கும் சப்ளை செய்வதுமல்லாமல், அயல் நாடுகளின் தேவைக்கும் கணிசமான முறையில் குறித்த காலத்தில் ஏற்றுமதி செய்கிறோம். இதர விபரங்களுக்கு கீழ்கண்ட விலாசத்திற்கு எழுதவும்

உணவு தானியம், கரும்பு, பருத்தி ஆகியவைகளின் உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்கு மிக அத்யாவசியமாய் வேண்டப்படும் உரமாகிய எக்ஸ்பெல்லர் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கு தயார் செய்கிறோம். கணிசமான அளவில் எல்லோருக்கும் சப்ளை செய்ய ஏற்பாடு செய்கிறோம்.



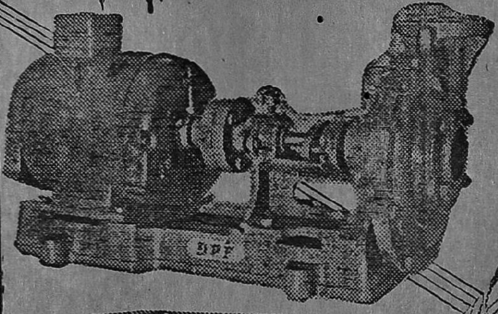

# ஸ்ரீ ரங்கவிலாஸ் ஜின்னிங் & ஆயில் மில்ஸ்

பாப்பநாய்க்கன்பாளைய

போன் நெ. 51 தந்தி "ஆயில்மில்ஸ்"

தபால் பெட்டி நெ.151 கோயமுத்

# உணவு
# உற்பத்தியின்
# முன்னணியில் நிற்பவை
# DPF பம்புகள்



மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்ட
DPF பம்பு

**DPF** பம்புகளின்
விசேஷ அம்சங்கள்

* குறைந்த செலவில் அதிகத் தண்ணீர்
* நீடித்த உழைப்பு
* நிசப்தமான ஓட்டம்
* குறைந்த கவனிப்பு

பால் பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்ட DPF பம்புகள் 2" முதல் 8" வரை எல்லா சைஸ்களிலும் கிடைக்கும்.

DPF பெல்ட் டிரைவ் பம்பு

## தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி பிரைவேட் லிட்.,

பாப்பநாயக்கன்பாளையம்,

போன்: 2419 கோயமுத்தூர்-1. தந்தி: மோட்டார் பம்பு

தந்தி: "குமரன்"

டெலிபோன்: மில் : 3296, ஆபீஸ்: 2933

# குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

பூளைமேடு, P. O., கோயமுத்தூர்.

○

| | | |
|---|---|---|
| நிறுவப்பட்டுள்ள கதிர்கள் | ... | 19,464 |
| மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள விஸ்தரிப்பு | ... | 5,460 |

○

நாங்கள் உயர்தரமான 20s, 40s 60s 80s நீர். நூல்

தயார் செய்கின்றோம். ஷை நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்.

எங்கள் நூலை

சென்னை, ஆந்திர மாகாணங்களில்

மிகுதியாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள்.

○

*Managed by*

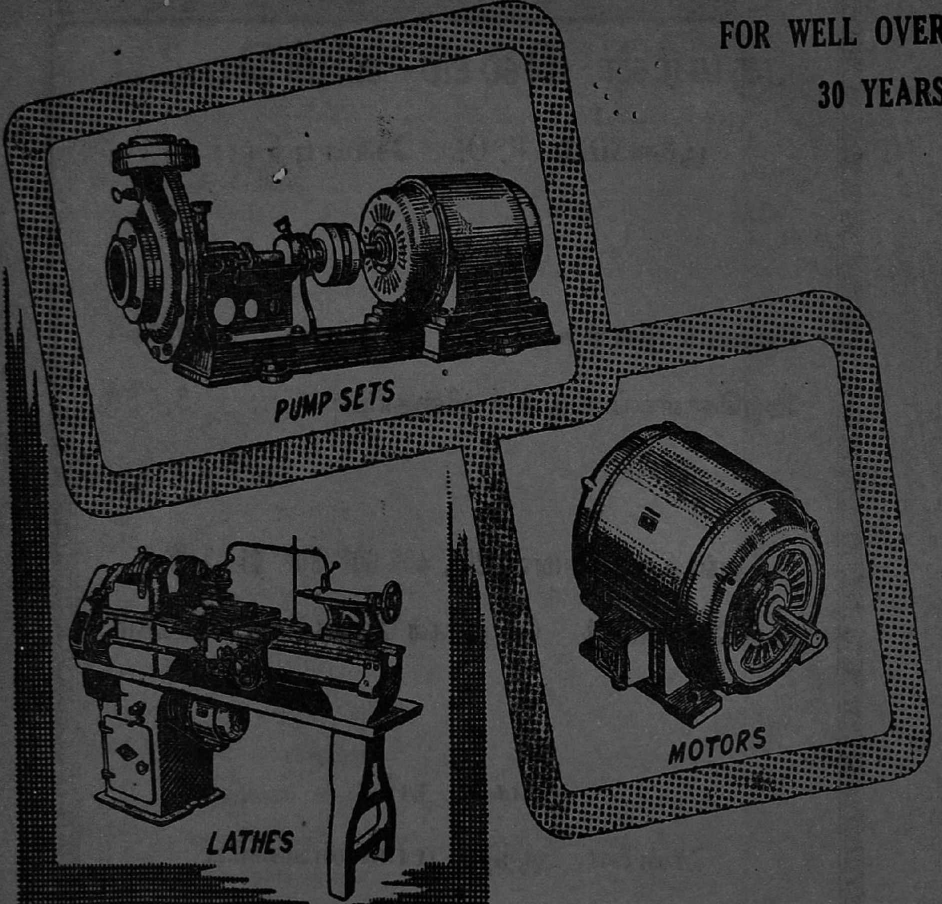
*Committee of Directors :*

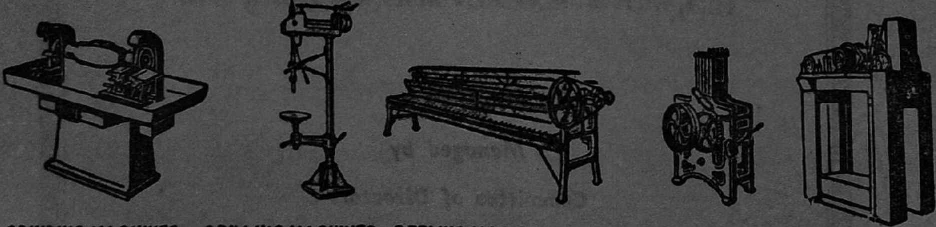
**Sri. G. V. RAMASWAMY NAIDU**

**Sri. G. V. MUTHUSWAMY NAIDU**

PSG

PRODUCTS — BEST BY TEST OF TIME
HAVE STOOD FOREMOST
FOR WELL OVER
30 YEARS



GRINDING MACHINES • DRILLING MACHINES • REELING MACHINES • BUNDLING PRESSES • BALING PRESSES

P.S.G. INDUSTRIAL INSTITUTE,
PEELAMEDU P.O., COIMBATORE-4, S. INDIA.

(Registered as a Newspaper in Ceylon)


Telegrams: "PIONEER" COIMBATORE.

# The Coimbatore Pioneer Mills Ltd.,

POST BOX No. 4

POST: PEELAMEDU, COIMBATORE.

Managing Agents: T. R. NARAYANASWAMY NAIDU & CO.,

**MILLS**

| PEELAMEDU | PERIYANAICKEN PALAYAM |
|---|---|
| 27,226 Spindles | 22,000 Spindles |
| Phone: 160 & 361 | Phone: 150 |

A VALUED OPINION

"As Managing Director of Platt Bros. (Sales) I have had the opportunity of visiting several hundred mills throughout the world, and of course most of the Lancashire mills.

With regard to your mill, my impressions are that it at least stands equal with the best in the world. I consider that from the Blowroom to the spindle point your quality of roving and yarn was excellent, your combing being particularly good. It appeared that your end breakage rates were below average.

The cleanliness of the mill and the machinery was outstanding and the general maintenance excellent.

To finalize, I had no criticism to make whatsoever, and am proud to have seen a mill of Platts machinery run at the maximum efficiency and producing yarn of superb quality."

(Sd.) B. A. P. DOBSON.

*Manufacturers of:*

HIGH QUALITY COTTON YARNS

20s, 40s, 60s, 80s CARDED, 80s & 100s COMBED YARN

SINGLE, DOUBLED, HANKS CONES CHEESE.


Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Coimbatore.